

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENENTUAN PENERIMA RASKIN MENGGUNAKAN
METODE ALGORITMA K-MEANS DAN F-AHP**

(Studi Kasus: Desa Penyasawan)

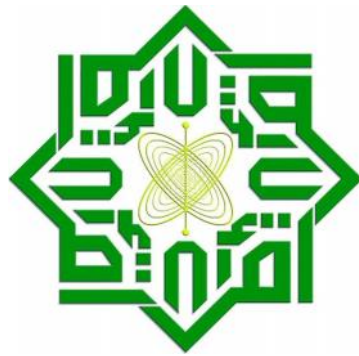
TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

oleh:

KHAIRUL FITRAH

10651004340



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2013

LEMBAR PERSETUJUAN
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENENTUAN PENERIMA RASKIN MENGGUNAKAN
METODE ALGORITMA K-MEANS DAN FAHP
(Studi Kasus: Desa Penyasawan)

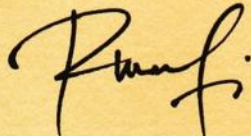
TUGAS AKHIR

Oleh:

KHAIRUL FITRAH
10651004340

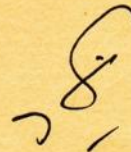
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 24 Juni 2013

Koordinator Tugas Akhir



Reski Mai Candra, ST, M.Sc
NIK. 130 150 032

Pembimbing



Jasril, S.Si, M.Sc
NIP. 19710215 2000003 1 002

PENENTUAN PENERIMAAN RASKIN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA K-MEANS DAN F-AHP

(Studi Kasus : Desa Penyasawan Kecamatan Kampar)

KHAIRUL FITRAH

10651004340

Tanggal Sidang : 24 Juni 2013

Periode Wisuda : Nopember 2013

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. Soebrantas KM 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Dalam rangka mendaya gunakan bulog untuk mewujudkan masyarakat yang sejahtera dan mandiri, bulog mengadakan program raskin. Penyaluran raskin harus dilakukan dengan baik, transparan dan terorganisir agar raskin diterima oleh orang yang benar-benar membutuhkan. Permasalahan yang dihadapi adalah penilaian masih bersifat subjektif. Hal ini dikhawatirkan menimbulkan ketidaktepatan dalam menilai sehingga raskin tidak sampai kepada orang yang benar-benar membutuhkan. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan menggunakan metode *K-Means* dan *Fuzzy Analitical Hierarchy Process* (FAHP). K-MEANS pada penelitian ini digunakan untuk mengelompokkan data kk berdasarkan tingkat ekonominya. Kelompok yang dihasilkan dalam perhitungan K-Means akan diranking berdasarkan tingkat kelayakannya disesuaikan dengan jumlah kuota yang diterima menggunakan metode FAHP. Berdasarkan hasil pengujian *black box* dan *user acceptance test*, FCM memberikan hasil pengelompokan yang tepat. FAHP juga mampu memberikan hasil perankingan yang sesuai. SPK ini juga mampu menyelesaikan masalah penilaian subjektif dan sesuai dengan kondisi penentuan penerima Raskin di Desa Penyasawan.

Kata kunci : *Desa penyasawan*, F-AHP, K-Means, , Sistem pendukung keputusan.

THE SYSTEM OF DECISION SUPPORT IN DETERMINATION OF RASKIN ACCEPTANCE USING

METHODS OF K-MEANS AND FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (F-AHP)

(Case Study: Village Penyasawan Kampar District)

KHAIRUL FITRAH

10651004340

Date of Final Exam : Juni 24th 2013

Graduation Period : November 2013

Informatics Engineering Department

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

In order to efficiency of Bulog that realize a prosperous and self-reliant society, Bulog create Raskin Program. Distribution raskin must be well done, transparent and organized in order to be accepted by candidate receiving people Raskin really need. The problem faced is estimate that still subjective. It is worried to lead to inaccuracies in assessing that Raskin was not up to the people who really need. This research is the development of Decision Support Systems (DSS) by using K-Means) and and Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP). K-Means in this research is used to group households data based on the level of economic. The result in the calculation of K-Means will be ranked based on feasibility level adjusted by the number of quota using FAHP method. Based on the results of black box testing and user acceptance test, the K-MEANS method gave clustering proper results. FAHP is also able to provide the appropriate ranking results. The DSS is also able to resolve the issue subjective assessment and the determination was suitable with conditions of scholarship recipients Raskin in Penyasawan Village.

Keywords : *Decision Support System, F-AHP, K-Means, Penyasawan Village.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalammu'alaikum wr wb.

Alhamdulillah rabbi'l'alam, penulis ucapkan sebagai tanda syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam terucap buat junjungan Baginda Rasulullah Muhammad SAW, karena jasa Beliau kita bisa menikmati zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. DR. H.M. Nazir, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dra. Hj.Yenita Morena, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Okfalisa, S.T, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Jasril, S.Si, M.Sc, selaku sebagai Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing Penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Novriyanto, S.T, M.Sc dan Bapak M.Syafrizal, S.T, M.Cs, selaku Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan kritik serta masukan-masukan kepada Penulis.
6. Bapak Reski Mai Candra, ST. M.Sc, selaku Koordinator tugas akhir Jurusan Teknik Informatika.

7. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi khususnya Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat buat Penulis.
8. Orang tuaku tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi, bimbingan yang tiada hentinya, serta telah banyak berkorban demi keberhasilan anak-anaknya. Semoga mereka selalu dalam lindungan Allah SWT dan segala pengorbanan yang mereka berikan mendapat pahala dari Allah SWT, Amiin.
9. Saudara-saudaraku, Abang Hafiz Habibi, S.Pdi, Adekku Akmal Amsi, Muzayyanur Rusdi Amsi dan Zahra Amalia Amsi yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknik Informatika angkatan 2006 UIN Suska Riau.
11. Sahabat-sahabatku Angga Novanda Putra, Chandra Kharisma, Aidil Amal, Khairil Mustaqim, Jomi Hardi, Herma Wanda, M.Said, Mega Andriani, Ronie Erwanto, Slamet Mulyadi Harjono, Tamin R. Ibrahim, Zulfadli, Zulkifli Hasibuan. Semoga kita selalu diberi kelancaran oleh Allah dalam menggapai cita-citadan menjadi insan yang berhasil. Amiin.
12. Seluruh pihak yang belum penulis cantumkan, terima kasih atas dukungannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Amin.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pekanbaru, 24 Juni 2013

KHAIRUL FITRAH

10651004340

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR RUMUS	xix
DAFTAR SIMBOL.....	xx
DAFTAR ISTILAH	xxii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sistem Pendukung Keputusan.....	II-1
2.2 Proses Pengambilan Keputusan	II-2
2.3 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan	II-3
2.4 Komponen Sistem Pendukung Keputusan	II-4
2.4.1 Subsistem Manajemen Data.....	II-5
2.4.2 Subsistem Manajemen Basis Data	II-5

2.4.3 Subsistem Dialog	II-6
2.5 Clustering	II-7
2.6 K-Means	II-8
2.6.1 Algoritma K-means	II-9
2.6.2 Distance Space Menghitung Jarak Data dan Centroid	II-10
2.7 <i>Analitical Hierarchy Process</i> (AHP)	II-10
2.7.1 Langkah-Langkah Metode AHP	II-13
2.8 Logika Fuzzy.....	II-16
2.8.1 Pengertian Logika Fuzzy	II-16
2.8.2 Himpunan Fuzzy	II-17
2.8.3 Fungsi Keanggotaan Fuzzy	II-18
2.8.4 Pengendali Fuzzy	II-19
2.8.4.1 Fuzzyfikasi.....	II-20
2.8.4.2 Inferensi(Penalaran).....	II-20
2.8.4.3 Defuzzifikasi.....	II-20
2.9 <i>Fuzzy Analitical Hierarchy Process</i> (F-AHP)	II-20
2.9.1 Langkah-langkah Penyelesaian F-AHP.....	II-23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Tahapan Penelitian	III-1
3.2 Perumusan Masalah	III-2
3.3 Pengumpulan Data	III-2
3.4 Analisa Sistem.....	III-3
3.4.1 Analisa Sistem Lama.....	III-3
3.4.2 Analisa Sistem Baru	III-3
3.4.2.1 Analisa Subsistem Data	III-4
3.4.2.2 Analisa Subsistem Model	III-4
3.4.2.3 Analisa Subsistem Dialog.....	III-5
3.5 Perancangan Perangkat Lunak	III-6
3.6 Implementasi	III-6
3.7 Pengujian Sistem.....	III-6
3.8 Kesimpulan dan Saran.....	III-7

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN.....	IV-1
4.1 Analisa Sistem.....	IV-1
4.2 Analisa Sistem Lama.....	IV-1
4.3 Analisa Sistem Baru.....	IV-3
4.4 Analisa Kebutuhan Data	IV-4
4.5 Analisa Subsistem Model (Model K-MEANS dan F-AHP).....	IV-9
4.6 K-means	IV-11
4.6.1 Pengolahan data kriteria	IV-11
4.7 Fuzzy AHP.....	IV-23
4.7.1 Pengolahan Data Kriteria	IV-23
4.7.2 Perbandingan Matriks berpasangan AHP.....	IV-24
4.7.3 Nilai perbandingan AHP ke F-AHP	IV-26
4.7.4 Perhitungan Fuzzy AHP Kriteria	IV-27
4.7.5 Perangkingan data KK dengan F-AHP	IV-32
4.8 Analisa subsistem dialog	IV-42
4.8.1 Analisa Fungsional sistem.....	IV-42
4.8.2 DFD	IV-43
4.8.3 Analisa dan perancangan subsistem basisdata	IV-45
4.8.3.1 ERD.....	IV-45
4.8.3.2 Kamus Data.....	IV-46
4.8.4 Perancangan Sumsistem Dialog	IV-48
4.8.4.1 Struktur Menu.....	IV-48
4.8.4.2 Tampilan Antar Muka.....	IV-49
 BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	
5.1 Implementasi	V-1
5.1.1 Batasan Implementasi	V-1
5.1.2 Lingkungan Implementasi.....	V-1
5.1.3 Analisis Hasil	V-2
5.1.4 Implementasi Model Persoalan	V-2
5.1.4.1 Tampilan Menu Akun	V-2

5.1.4.2 Tampilan Menu Utama	V-3
5.1.4.3 Tampilan Menu Pengelompokan K-MEANS	V-4
5.1.4.4 Tampilan Menu Perankingan F-AHP.....	V-5
5.2 Pengujian Sistem.....	V-6
5.3 Deskripsi dan Hasil Pengujian	V-6
5.3.1 Pengujian Sistem dengan K-MEANS F-AHP	V-6
5.3.1.1 Pengujian K-Means	V-6
5.3.1.1.1 Percobaan I	V-8
5.3.2 Pengujian Sistem dengan <i>Black Box</i>	V-9
5.3.2.1 Modul Pengujian <i>Login</i>	V-9
5.3.2.2 Modul Pengujian Tampil K-MEANS dan F-AHP	V-11
5.3.3 Pengujian Sistem dengan <i>User Acceptance Test</i>	V-12
5.3.3.1 Hasil Dari <i>User Acceptance Test</i>	V-12
5.4 Kesimpulan Pengujian	V-15
BAB VI PENUTUP	
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran.....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyaluran Raskin (Beras untuk Rumah Tangga Miskin) sudah dimulai sejak 1998. Krisis moneter tahun 1998 merupakan awal pelaksanaan raskin yang bertujuan untuk memperkuat ketahanan pangan rumah tangga terutama rumah tangga miskin. Pada awalnya disebut program Operasi Pasar Khusus (OPK), kemudian diubah menjadi Raskin mulai tahun 2002, Raskin diperluas fungsinya tidak lagi menjadi program darurat (*social safety net*) melainkan sebagai bagian dari program perlindungan sosial masyarakat. Melalui sebuah kajian ilmiah, penamaan Raskin menjadi nama program diharapkan akan menjadi lebih tepat sasaran dan mencapai tujuan Raskin.

Perangkat Desa Penyasawan dalam proses operasionalnya telah memiliki fasilitas dan teknologi yang cukup lengkap dan memadai, namun belum sepenuhnya terkomputerisasi dengan baik. Salah satu program yang dimiliki oleh Perangkat Desa Penyasawan adalah pemberian bantuan Raskin kepada masyarakat yang layak menerimanya. Masalah yang kerap dijumpai dilapangan adalah tidak tersedianya akses kontrol data yang terkomputerisasi pada *operating system dan database*, yakni tidak tersedianya akses informasi untuk melihat atau menentukan masyarakat yang termasuk kedalam daftar penerima Raskin sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan panitia, akibatnya ditemukan ada masyarakat yang tidak layak lagi mendapatkan raskin tetapi masih tetap mendapatkannya.

Berdasarkan penjelasan di atas penulis tertarik untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan penggabungan penerapan algoritma pengelompokan (*clustering*) dan perangkingan. SPK penerimaan Raskin ini dapat diterapkan dengan menggunakan algoritma *cluster* untuk pengelompokan tingkat kemiskinan, dan metode perangkingan untuk memilih masyarakat yang lebih

berhak menerima Raskin. Oleh karena itu metode yang akan diterapkan dalam penelitian ini adalah *Algoritma K-Means* dan *Fuzzy Analitical Hierarchy Process (FAHP)*.

Metode K-means adalah metode yang paling dasar dan paling populer dalam clustering. Para peneliti sebelumnya telah banyak menerapkan algoritma K-MEANS dalam menyelesaikan suatu kasus pengelompokan.

Data Clustering merupakan salah satu metode Data Mining yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*). Ada dua jenis data clustering yang sering dipergunakan dalam proses pengelompokan data yaitu *hierarchical* (hirarki) data clustering dan *non-hierarchical* (non hirarki) data clustering. *K-Means* merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam cluster/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain.

FAHP adalah pengembangan dari metode *Analitical Hierarchy Process (AHP)* yang dibangun dengan pendekatan konsep *Fuzzy*. FAHP dirancang untuk menutupi kelemahan AHP, yaitu pada permasalahan jika terdapat kriteria bersifat subjektif lebih banyak (Raharjo dkk, 2002). Penentuan bobot prioritas AHP tidak dapat digunakan untuk permasalahan data yang tidak pasti dan ketidak telitian dalam menentukan keputusan yang bersumber dari pernyataan pemikiran manusia. Oleh karena itu, pernyataan perbandingan pada AHP dijadikan sebagai himpunan *Fuzzy* dalam perbandingan FAHP.

Metode FAHP telah banyak diteliti oleh beberapa ahli diantaranya adalah jurnal teknik industri (Raharjo dkk, 2002) yang meneliti aplikasi FAHP dalam seleksi karyawan dengan model pembobotan *non-additive*. Pengembangan FAHP menggunakan bobot *non-additive* digunakan juga dalam penyelesaian masalah

seleksi karyawan (Yudistira dkk, 2000). Selain itu, FAHP juga digunakan dalam masalah seleksi pegawai (Kahraman dkk, 2002).

Pemilihan calon penerima Raskin menggunakan metode K-MEANS dan FAHP diharapkan mampu membantu tim penyeleksi dalam mengambil keputusan memilih penerima Raskin sehingga tepat sasaran.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis menyusun rumusan masalah “Membangun Sistem Pendukung keputusan penerima Raskin dengan menggunakan metode *K-Means* dan *Fuzzy Analitical Hierarchy Process (FAHP)*”.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Kriteria yang digunakan untuk pengelompokan untuk penerima raskin adalah (Desa Penyasawan, 2013) :
 - a. Penghasilan kepala keluarga.
 - b. Jumlah tanggungan keluarga.
 - c. Nilai harta benda keluarga.
2. Kriteria yang digunakan untuk menentukan penerima Raskin adalah: (Desa Penyasawan, 2013)
 - a. Sumber penerangan
 - b. Pekerjaan kepala keluarga
 - c. Pendidikan tertinggi kepala keluarga
 - d. Komitmen kepala keluarga.

1.4. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan untuk proses seleksi calon penerima Raskin dari keluarga tidak mampu yang akan digunakan di Desa Penyasawan.

1.5. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari enam bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang permasalahan, rumusan masalah batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini membahas teori-teori pendukung yang berkaitan dengan tugas akhir yang meliputi sistem pendukung keputusan, metode K-MEANS dan FAHP.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas langkah-langkah sistematis dan logis yang disusun secara bertahap. Setiap tahapan yang ada saling berkesinambungan antara satu dengan yang lain.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Berisikan analisa tentang sistem penentuan penerima Raskin dan membuat rancangan perangkat lunak sistem pendukung keputusan penentuan penerima Raskin menggunakan metode K-MEANS dan FAHP.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi sistem pendukung keputusan penentuan penerima Raskin dan pengujian sistem.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir yang telah dilakukan dan saran agar sistem yang telah dibuat dapat dikembangkan lebih baik lagi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu pendekatan atau metodologi untuk mendukung dan meningkatkan pengambilan keputusan (Turban, dkk, 2005).

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Kusrini, 2007).

SPK dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang. Aplikasi SPK menggunakan sistem informasi berbasis komputer yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. SPK menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan.

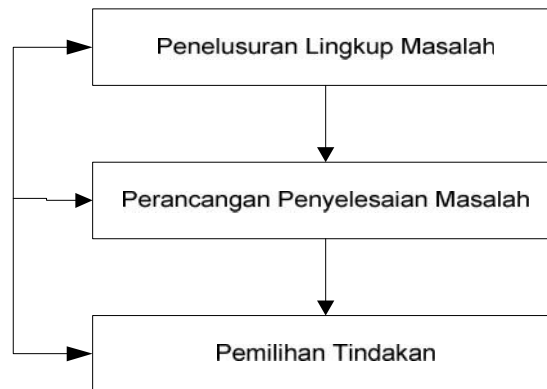
SPK ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. SPK tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberi perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia.

2.2. Proses Pengambilan Keputusan

Menurut H. Simons, terdapat tiga tahapan yang harus dilalui dalam pengambilan keputusan, yaitu (Kadarsyah Suryadi dan M. Ali Ramdani, 1998)

1. Penelusuran (*Intelligence*)
2. Perancangan (*Design*)

3. Pemilihan (*Choice*)



Gambar 2.1 Proses Pengambilan Keputusan

Pada gambar 2.1, ketiga tahapan ini saling berinteraksi dan mengadakan umpan balik yang saling mendukung dalam prosesnya. Umpan balik ini dilakukan untuk menentukan beberapa alternatif lainnya jika decision maker tidak puas akan hasil yang didapat.

1. Kegiatan Penelusuran (*Intelligence*)

Kegiatan intelijen ini merupakan kegiatan mengamati lingkungan untuk mengetahui kondisi-kondisi yang perlu diperbaiki. Merupakan tahap pendefinisian masalah serta identifikasi informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi serta keputusan yang akan diambil, karena sebelum suatu tindakan diambil, tentunya persoalan yang dihadapi harus dirumuskan terlebih dahulu secara jelas.

Kegiatan ini merupakan tahapan dalam perkembangan cara berfikir. Untuk melakukan kegiatan intelijen ini diperlukan sebuah sistem informasi, dimana informasi yang diperlukan ini didapatkan dari kondisi internal maupun eksternal sehingga seorang manager dapat mengambil sebuah keputusan dengan tepat. Dalam kondisi internal sistem informasi ini digunakan untuk mengamati kegiatan-kegiatan yang dilakukan organisasi dalam dunia bisnis, sedangkan dalam kondisi eksternal sistem informasi ini digunakan untuk mengamati kondisi lingkungan luar yang dapat mempengaruhi kondisi internal organisasi, sehingga manager dapat

mengidentifikasi dan membuat sebuah keputusan yang memiliki potensial tinggi.

2. Kegiatan Perancangan (*Design*)

Kegiatan merancang merupakan sebuah kegiatan untuk menemukan, mengembangkan dan menganalisis berbagai alternatif tindakan yang mungkin untuk dilakukan. Tahap perancangan ini meliputi pengembangan dan mengevaluasi serangkaian kegiatan alternatif.

3. Kegiatan Pemilihan (*Choice*)

Kegiatan memilih digunakan untuk memilih satu rangkaian tindakan tertentu dari beberapa yang tersedia dan melakukan penilaian terhadap tindakan yang telah dipilih.

Disamping ketiga tahap diatas, implementasi merupakan tahap tambahan dari proses pengambilan keputusan yaitu tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil.

2.3. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan memiliki beberapa karakteristik yaitu (Kadarsyah Suryadi dan M. Ali Ramdani, 1998):

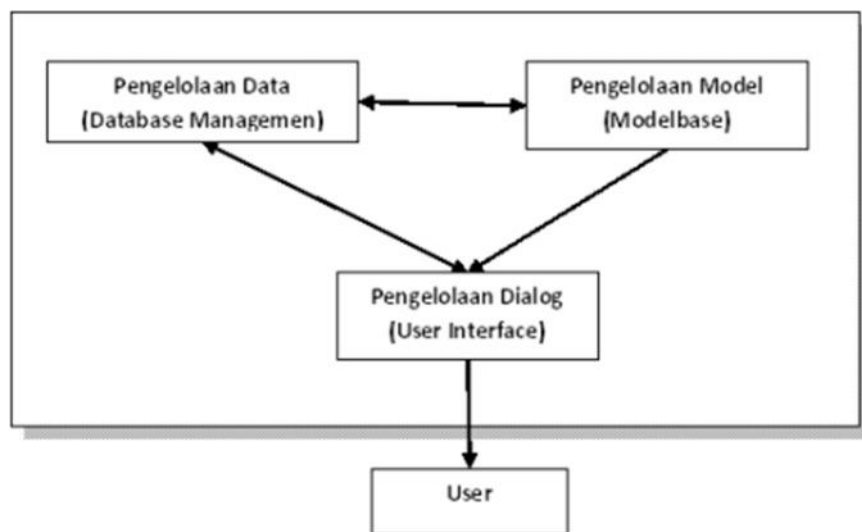
1. Kapabilitas interaktif, SPK memberi pengambil keputusan akses cepat ke data dan informasi yang dibutuhkan.
2. Fleksibelitas, SPK dapat menunjang para manajer pembuat keputusan diberbagai bidang fungsional (keuangan, pemasaran, operasi produksi dan lain-lain).
3. Kemampuan menginterasikan model, SPK memungkinkan para pembuat keputusan berinteraksi dengan model-model, termasuk memanipulasi model-model.
4. Fleksibilitas Output, SPK mendukung para pembuat keputusan dengan menyediakan berbagai macam output, termasuk kemampuan grafik menyeluruh atas pertanyaan-pertanyaan pengendalian.

2.4 Komponen-Komponen Sistem Pendukung Keputusan

SPK terdiri dari tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas teknis SPK yaitu sebagai berikut :

1. Subsistem pengelolaan data (*Database Management Subsystem*).
2. Subsistem pengelolaan model (*Model Base Management Subsystem*).
3. Subsistem pengelolaan dialog (*Dialog Generation and Management Software*).

Hubungan antara ketiga komponen ini dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah.



Gambar 2.2. Hubungan antara ketiga komponen

2.4.1 Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data merupakan bagian yang menyediakan data-data yang dibutuhkan oleh Sistem (Subakti, 2002), terdiri dari :

- *DSS database*
- *Database management system*
- *Data directory*
- *Query facility*

Ada beberapa perbedaan antara database untuk SPK dan Non-SPK. Pertama, sumber data untuk SPK lebih kaya dari pada non-SPK dimana data harus berasal dari luar dan dari dalam karena proses pengambilan keputusan. Perbedaan lain adalah proses pengambilan dan ekstraksi data dari sumber data yang sangat besar. SPK membutuhkan proses ekstraksi dan DBMS yang dalam pengelolaannya harus cukup fleksibel untuk memungkinkan penambahan dan pengurangan secara cepat. Dalam hal ini, kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen database dapat diringkas, sebagai berikut:

1. Kemampuan untuk mengkombinasikan berbagai variasi data melalui pengambilan dan ekstraksi data.
2. Kemampuan untuk menambahkan sumber data secara cepat dan mudah
3. Kemampuan untuk menggambarkan struktur data logikal sesuai dengan pengertian pemakai sehingga pemakai mengetahui apa yang tersedia dan dapat menentukan kebutuhan penambahan dan pengurangan.
4. Kemampuan untuk menangani data secara personel sehingga pemakai dapat mencoba berbagai alternatif pertimbangan personel.
5. Kemampuan untuk mengelola berbagai variasi data.

2.4.2 Subsistem Manajemen Basis Model

Salah satu keunggulan SPK adalah kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model-model keputusan. Hal ini dapat dilakukan dengan menambahkan model-model keputusan ke dalam sistem informasi yang menggunakan database sebagai mekanisme integrasi dan komunikasi di antara model-model. Karakteristik ini menyatukan kekuatan pencarian dan pelaporan data. Salah satu persoalan yang berkaitan dengan model adalah bahwa penyusunan model seringkali terikat pada struktur model yang mengasumsikan adanya masukan yang benar dan cara keluaran yang tepat.

Subsistem manajemen model memungkinkan pengambil keputusan menganalisa secara utuh dengan mengembangkan dan membandingkan alternatif solusi. Menurut Subakti (2002) Subsistem Manajemen Model terdiri dari elemen-elemen :

- *Model base*
- *Model base management system*
- *Model directory*
- *Model execution, integration, and command*

Kemampuan yang dimiliki subsistem manajemen model meliputi:

- a. Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara cepat dan mudah.
- b. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan.
- c. Kemampuan untuk mengelola basis model dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen basis data (seperti untuk menyimpan, membuat dialog, menghubungkan dan mengakses model)

2.4.3 Subsistem Dialog

Subsistem dialog merupakan bagian yang dibangun untuk memenuhi kebutuhan representasi kemampuan berinteraksi antara sistem dengan user. Adapun subsistem dialog dibagi menjadi tiga, antara lain :

- 1) Bahasa Aksi (*The Action Language*)

Merupakan tindakan-tindakan yang dilakukan user dalam usaha untuk membangun komunikasi dengan sistem. Tindakan yang dilakukan oleh user untuk menjalankan dan mengontrol sistem tersebut tergantung rancangan sistem yang ada.

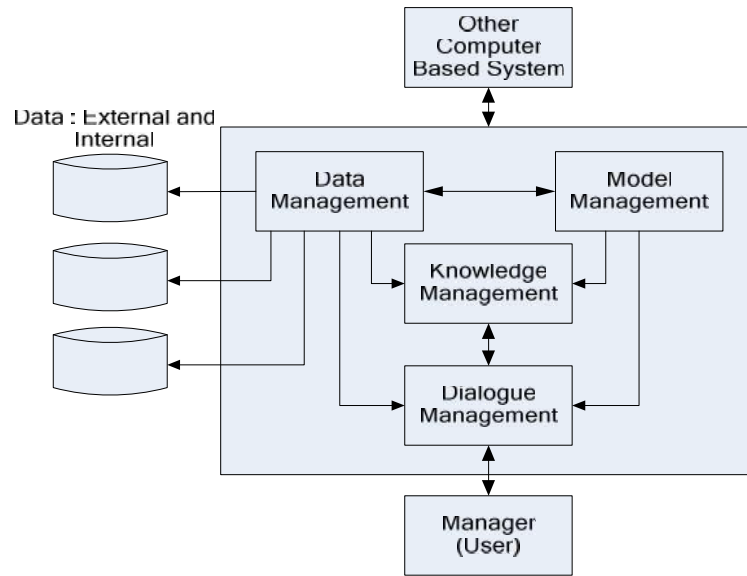
- 2) Bahasa Tampilan (*The Display or Presentation Language*)

Merupakan keluaran yang dihasilkan oleh suatu Sistem Pendukung Keputusan dalam bentuk tampilan-tampilan akan memudahkan user untuk mengetahui keluaran sistem terhadap masukan-masukan yang telah dilakukan.

- 3) Bahasa Pengetahuan (*Knowledge Base Language*)

Meliputi pengetahuan yang harus dimiliki user tentang keputusan dan tentang prosedur pemakaian Sistem Pendukung Keputusan agar sistem dapat digunakan secara efektif.

Model konseptual SPK lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Komponen SPK. (Subakti, 2002)

2.5 Clustering

Clustering adalah metode penganalisaan data, yang sering dimasukkan sebagai salah satu metode Data Mining, yang tujuannya adalah untuk mengelompokkan data dengan karakteristik yang sama ke suatu ‘wilayah’ yang sama dan data dengan karakteristik yang berbeda ke ‘wilayah’ yang lain. Ada beberapa pendekatan yang digunakan dalam mengembangkan metode clustering. Dua pendekatan utama adalah clustering dengan pendekatan partisi dan clustering dengan pendekatan hirarki. Clustering dengan pendekatan partisi atau sering disebut dengan partition-based clustering mengelompokkan data dengan memilah-milah data yang dianalisa ke dalam cluster-cluster yang ada.

Clustering dengan pendekatan hirarki atau sering disebut dengan hierarchical clustering mengelompokkan data dengan membuat suatu hirarki berupa dendogram dimana data yang mirip akan ditempatkan pada hirarki yang berdekatan dan yang tidak pada hirarki yang berjauhan. Di samping kedua

pendekatan tersebut, ada juga clustering dengan pendekatan automatic mapping (Self-Organising Map/SOM).

Analisis kluster atau *clustering* merupakan proses membagi data dalam suatu himpunan kedalam beberapa kelompok yang kesamaan datanya dalam suatu kelompok lebih besar daripada kesamaan data tersebut dengan data dalam kelompok lain. *Fuzzy Clustering* mengizinkan objek untuk menjadi bagian dari beberapa kelompok secara bersamaan dengan perbedaan level keanggotaan. Jika pada partisi klasik, suatu data secara eksklusif menjadi anggota hanya pada satu kluster saja, tidak demikian halnya dengan partisi fuzzy yang nilai keanggotaan suatu data pada suatu kluster terletak pada interval $[0, 1]$ (Kusumadewi dan Hartati, 2010).

2.6 K-Means

K-Means merupakan metode klasterisasi yang paling terkenal dan banyak digunakan di berbagai bidang karena sederhana, mudah diimplementasikan, memiliki kemampuan untuk mengkluster data yang besar, mampu menangani data outlier, dan kompleksitas waktunya linear $O(nKT)$ dengan n adalah jumlah dokumen, K adalah jumlah kluster, dan T adalah jumlah iterasi. K-means merupakan metode pengklasteran secara partitioning yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda. Dengan *partitioning* secara iteratif, KMeans mampu meminimalkan rata-rata jarak setiap data ke klasternya. Metode ini dikembangkan oleh Mac Queen pada tahun 1967.

Dasar algoritma K-means adalah sebagai berikut :

- Tentukan nilai k sebagai jumlah kluster yang ingin dibentuk.
- Bangkitkan k centroid (titik pusat kluster) awal secara random.
- Hitung jarak setiap data ke masing-masing centroid menggunakan rumus korelasi antar dua objek yaitu Euclidean Distance dan kesamaan Cosine.
- Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroidnya.

- Tentukan posisi centroid baru (k C) dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data-data yang ada pada centroid yang

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k} \right) \sum d_i$$

sama.

Dimana k n adalah jumlah dokumen dalam cluster k dan i d adalah dokumen dalam cluster k .

- Kembali ke langkah 3 jika posisi centroid baru dengan centroid lama tidak sama.

Adapun karakteristik dari algoritma K-Means salah satunya adalah sangat sensitif dalam penentuan titik pusat awal klaster karena K-Means membangkitkan titik pusat klaster awal secara random. Pada saat pembangkitan awal titik pusat yang random tersebut mendekati solusi akhir pusat klaster, K-Means mempunyai kemungkinan yang tinggi untuk menemukan titik pusat klaster yang tepat. Sebaliknya, jika awal titik pusat tersebut jauh dari solusi akhir pusat klaster, maka besar kemungkinan ini menyebabkan hasil pengklasteran yang tidak tepat. Akibatnya K-Means tidak menjamin hasil pengklasteran yang unik. Inilah yang menyebabkan metode K-Means sulit untuk mencapai optimum global, akan tetapi hanya minimum lokal. Selain itu, algoritma K-Means hanya bisa digunakan untuk data yang atributnya bernilai numeric.

2.6.1 *Distance Space Untuk Menghitung Jarak Antara Data dan Centroid*

Beberapa *distance space* telah diimplementasikan dalam menghitung jarak (*distance* antara data dan *centroid* termasuk di antaranya L1 (*Manhattan/ City Block*) *distance space*, L2 (*Euclidean*) *distance space*, dan Lp (*Minkowski*) *distance space*. Jarak antara dua titik x_1 dan x_2 pada *Manhattan/City Block distance space* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Yudi Agusta, 2007)

$$D_{L_1}(x_2, x_1) = \|x_2 - x_1\|_1 = \sum_{j=1}^p |x_{2j} - x_{1j}| \dots\dots\dots (2.1)$$

Sedangkan untuk L_2 (*Euclidean distance space*), jarak antara dua titik dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D_{L_2}(x_2, x_1) = \|x_2 - x_1\|_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{2j} - x_{1j})^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

2.7 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Pada hakikatnya AHP memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Konsepnya yaitu merubah nilai-nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif, sehingga keputusan yang diambil bisa lebih objektif (Supriyono dkk, 2007). Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utama AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utama persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompoknya. Kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi sebuah hirarki. (Kadarsah, 2000).

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat membantu kerangka berfikir manusia dalam menyusun suatu prioritas dari berbagai pilihan dengan menggunakan berbagai kriteria (*multi criteria*) (Susila, 2007). Dasar berfikirnya metode AHP adalah suatu proses untuk mengembangkan suatu skor numerik untuk merangking setiap alternatif keputusan didasarkan pada bagaimana setiap alternatif tersebut dalam memenuhi kriteria.

Beberapa proses yang perlu diperhatikan dalam melakukan proses penjabaran hirarki adalah:

1. Pada saat penjabaran tujuan ke dalam sub tujuan, harus memperhatikan apakah setiap aspek dari tujuan lebih tinggi tercakup dalam subtujuan tersebut.
2. Meskipun hal tersebut terpenuhi, perlunya menghindari terjadinya pembagian yang terlampau banyak, baik dalam arah horizontal maupun vertikal.
3. Untuk itu menetapkan suatu tujuan untuk menjabarkan hirarki tujuan yang lebih rendah, maka dilakukan tes kepentingan, apakah suatu tindakan atau hasil

yang terbaik akan diperoleh bila tujuan tersebut tidak dilibatkan dalam proses evaluasi?

Jenis – jenis AHP adalah :

1. *Single criteria* : pengambilan keputusan yang melibatkan satu atau lebih alternatif dengan satu kriteria
2. *Multi criteria* : pengambilan keputusan yang melibatkan satu atau lebih alternatif dengan lebih dari satu kriteria

Metode AHP memiliki beberapa keuntungan dan kelemahan sebagai alat analisa. Adapun keuntungannya yaitu :

1. Kemampuan untuk memecahkan masalah '*multi objectives*' dan '*multi criteria*' yang berdasarkan pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki.
2. Sederhana dan fleksibilitas tinggi terutama pada pembuatan hirarkinya sehingga dapat menangkap beberapa kriteria dari beberapa alternatif.
3. Mempertimbangkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
4. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan sensitivitas analisa output para pengambil keputusan.
5. Mampu mengkombinasikan output proses keputusan baik yang bersifat kuantitatif atau kualitatif.

Disamping keuntungan di atas, metode AHP juga mempunyai beberapa kelemahan yaitu:

1. Ketergantungan metode AHP pada input yaitu berupa persepsi seorang ahli sehingga metode menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru atau salah.
2. Jika tingkat konsistensi tertentu minimal minimal 10% tidak terpenuhi maka harus dilakukan proses penilaian kembali.
3. Timbul kesulitan apabila jumlah keseluruhan kriteria keputusan terlalu besar dan jika data yang diinputkan bukan keputusan yang akurat.

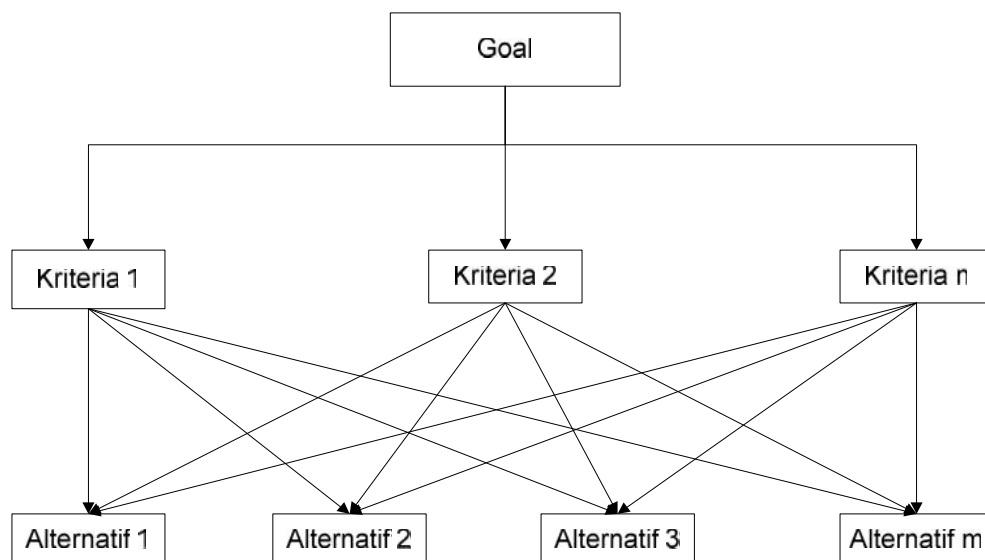
Analytic Hierarchy Process (AHP) mempunyai landasan aksiomatik yang terdiri dari :

1. *Resiprocal Comparison*, yang mengandung arti bahwa matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk harus bersifat berkebalikan. Misalnya, jika A adalah k kali lebih penting dari pada B maka B adalah $1/k$ kali lebih penting dari A.
2. *Homogeneity*, yaitu mengandung arti kesamaan dalam melakukan perbandingan. Misalnya, tidak dimungkinkan membandingkan jeruk dengan bola tenis dalam hal rasa, akan tetapi lebih relevan jika membandingkan dalam hal berat.
3. *Dependence*, yang berarti setiap level mempunyai kaitan (*complete hierarchy*) walaupun mungkin saja terjadi hubungan yang tidak sempurna (*incomplete hierarchy*).
4. *Expectation*, yang berarti menonjolkan penilaian yang bersifat ekspektasi dan preferensi dari pengambilan keputusan. Penilaian dapat merupakan data kuantitatif maupun yang bersifat kualitatif.

2.7.1 Langkah- langkah metode AHP

Adapun langkah- langkah dalam metode AHP (Saaty, 1980), yaitu:

1. Mendefinisikan struktur hirarki masalah yang akan dipecahkan. Diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan subtujuan- subtujuan, dan kemungkinan alternatif- alternatif pada tingkatan paling bawah.



Gambar 2.4 Struktur Hirarki (Saaty, 1980)

2. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.
3. Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan. Skala perbandingan berpasangan dan penjelasan yang diperkenalkan oleh Saaty.

Tabel 2.1 Skala Penilaian AHP (Saaty, 1980)

Intensitas Kepentingannya	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen menyumbang sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong satu elemen atas yang lainnya
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat satu elemen atas elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong dan dominannya telah terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen yang lainnya	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan

Intensitas Kepentingannya	Definisi	Penjelasan
Kebalikan	Jika untuk aktifitas i mendapat satu angka bila dibandingkan dengan suatu aktifitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan aktifitas i	

4. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya. Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.

5. Cara Menguji konsistensi.

Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat *index* konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10 %.

maks = menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan masing-masing nilai eigen.....(2.3)

$$CI = \frac{\text{maks} - n}{n-1} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana CI = Indek konsistensi

Maks = Nilai eigen terbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan eigen vektor utama.

n = Banyaknya elemen kriteria

RI = Random indek

CR = consistensi ratio, yaitu data yang CR nya kurang dari atausama dengan 10% yang dianggap konsisten.

Table 2.2 Nilai RI (*Random Index*)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RC	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

Sumber: Saaty, 1980

6. Mengulangi langkah 3 dan 4 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung *vektor eigen* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *vektor eigen* merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen. Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.
8. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika tidak konsisten maka penilaian harus diulangi.

2.8 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* terdiri dari beberapa landasan teori yang menjelaskan pengertian logika *fuzzy*, himpunan *fuzzy*, fungsi keanggotaan, dan pengendali *fuzzy*.

2.8.1 Pengertian Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan teori pengembangan dari teori himpunan *fuzzy* yang diprakarsai oleh prof. Lotfi Zadeh dari university California USA, pada tahun 1965.

Logika *fuzzy* adalah sebuah metode untuk menangani masalah ketidakpastian. Yang dimaksud dengan ketidakpastian yaitu suatu masalah yang mengandung keraguan, ketidaktepatan, kurang lengkapnya informasi, dan nilai kebenarannya bersifat sebagian.

Ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika fuzzy (Cox, 1994) antara lain:

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti.
2. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat
3. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
4. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
5. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami.

2.8.2 Himpunan Fuzzy

Menurut Zadeh (1965) *Fuzzy Set Theory* (Teori Himpunan Fuzzy) adalah Teori yang terkait dengan himpunan yang nilai derajat keanggotaannya berubah secara bertahap. Himpunan fuzzy didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sehingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan *real* pada *interval*. Himpunan fuzzy digunakan untuk mengantisipasi nilai-nilai yang bersifat tidak pasti. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item dalam suatu himpunan dapat memiliki dua kemungkinan, yaitu satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau nol (0), yang berarti suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1, yang berarti himpunan fuzzy dapat mewakili interpretasi tiap nilai berdasarkan pendapat atau keputusan dan probabilitasnya. Nilai 0 menunjukkan salah dan nilai 1 menunjukkan benar dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah (Kusumadewi, 2004).

Himpunan Fuzzy memiliki dua atribut, yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: Rendah, Sedang, Tinggi.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 50, 65, 80 dan sebagainya.

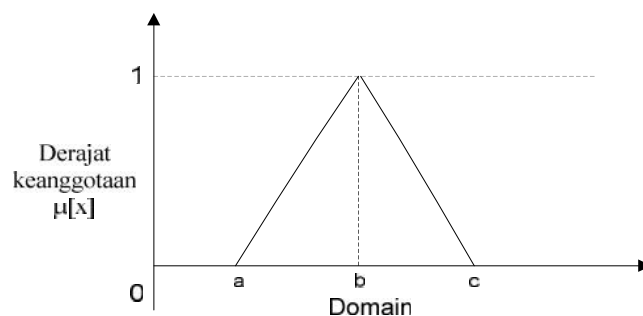
Teori himpunan fuzzy merupakan suatu teori tentang konsep penilaian dan segala sesuatu merupakan persoalan derajat atau di ibaratkan bahwa segala

sesuatu memiliki elastisitas. Dengan nilai atau derajat elastisitas ini himpunan fuzzy mempertegas sesuatu yang fuzzy, misalnya terdapat kalimat “Setengah Baya” pertanyaan yang muncul adalah berapa kriteria umur yang dapat dikatakan “Setengah Baya? Dapat ditentukan bahwa orang yang disebut setengah baya mempunyai kriteria umur berkisar antara 35-55 tahun. Bagaimana dengan usia 34 tahun?? Dapatkah dikatakan setengah baya? *Crisp Set* atau sistem jangkauan menjawab dengan tegas bahwa 34 tahun tidak termasuk setengah baya (bernilai 0), namun himpunan fuzzy (fuzzy set) dapat menyatakan dengan leluasa bahwa usia 34 tahun juga termasuk setengah baya.

2.8.3 Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Menurut kusumadewi (2004) Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang memiliki pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki *interval* antara nol sampai satu. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi

Representasi kurva segitiga adalah salah satu contoh fungsi yang sering digunakan, Kurva segitiga merupakan gabungan antara dua garis (linear).



Gambar 2.5 Representasi Kurva Segitiga (Kusumadewi, 2004)

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots(2.6)$$

Bilangan fuzzy yang direpresentasikan dengan menggunakan bilangan fuzzy segitiga (*triangular fuzzy number*) jika mengandung ketidakjelasan,

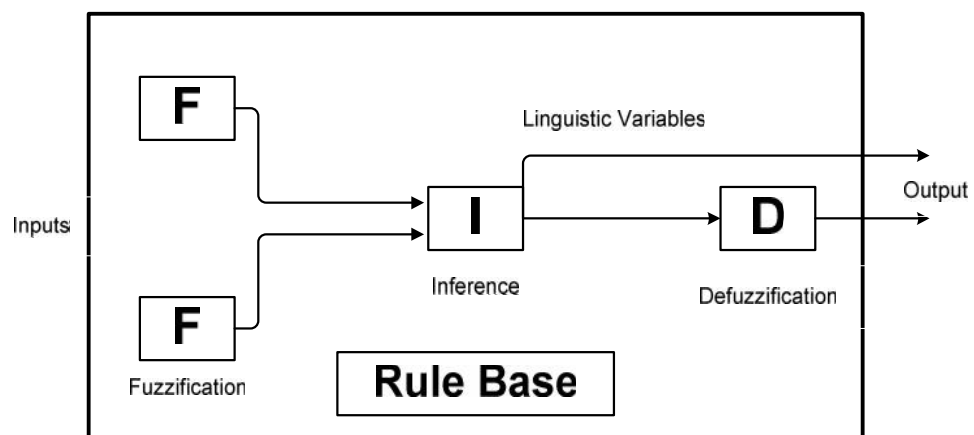
ketidakpastian dan biasanya penilaian yang diberikan dilakukan secara kualitatif dan direpresentasikan secara linguistik, maka dapat dilakukan proses evaluasi urutan skala.

Setiap skala memberikan preferensinya secara linguistik. Misalnya terhadap 4 (empat) ketentuan yang dinyatakan,; Sangat Baik, Baik, Cukup dan Kurang, dan nilai-nilai ini diantara interval 0 dan 1, dengan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga, sebuah aturan pada skala dapat dipresentasikan dengan berpasangan (p, s), di mana p adalah urutan posisi preferensi yang dipilih (misalnya preferensi "baik" memiliki posisi urut 3. dalam skala yang sebelumnya, p = 3) dan s adalah pertimbangan jumlah label yaitu diberi skala atau resolusi skala (pada contoh s = 4), maka pasangan ini akan diartikan ke dalam bilangan *fuzzy* segitiga berikut:

$$X_L = \frac{P-2}{S-1}; X_M = \frac{P-1}{S-1}; X_R = \frac{P}{S-1} \dots \dots \dots (2.7)$$

2.8.4 Pengendali *Fuzzy*

Dalam teori *fuzzy*, terdapat sistem yang menjadi pengendali *fuzzy* untuk mendapatkan solusi yang eksak. Pengendali *fuzzy* merupakan suatu sistem kendali yang berdasar pada basis pengetahuan manusia di dalam melakukan kendali terhadap suatu proses. Tujuan utama dalam sistem pengendali adalah mendapatkan keluaran (*output*) sebagai respon dari masukan (*input*) (Kusumadewi, 2004).



Gambar 2.6 Diagram alir pengaturan himpunan *Fuzzy*.

Struktur pengendali *fuzzy* terdiri dari sistem *fuzzifikasi*, sistem *inferensi*, dan sistem *defuzzifikasi*.

2.8.4.1 Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah proses pengubahan data keanggotaan dari himpunan suatu bobot skor biasa (konvensional) ke dalam keanggotaan himpunan bilangan *fuzzy*. Proses fuzzifikasi memerlukan suatu fungsi keanggotaan (*membership function*) untuk mendapatkan derajat keanggotaan ($\mu[x]$) suatu bobot skor ke dalam suatu himpunan (kelas).

2.8.4.2 Inferensi (Penalaran)

Penalaran *fuzzy* merupakan aturan yang digunakan dalam *fuzzy*, yaitu "jika- maka" (implikasi *fuzzy* atau pernyataan kondisi *fuzzy*). Misalnya **jika** x adalah A , **maka** y adalah B . Dengan A dan B merupakan nilai linguistik adalah himpunan *fuzzy* pada semesta pembicaraan x dan y . Pernyataan x adalah A sering disebut *antecedent* atau premis, sedangkan y adalah B disebut kesimpulan (Monalisa, 2008).

2.8.4.3 Defuzzifikasi

Defuzzifikasi dapat didefinisikan sebagai proses pengubahan besaran *fuzzy* yang disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* keluaran dengan fungsi keanggotaannya untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya (*crisp*). Hal ini diperlukan sebab dalam aplikasi nyata yang dibutuhkan adalah nilai tegas (*crisp*).

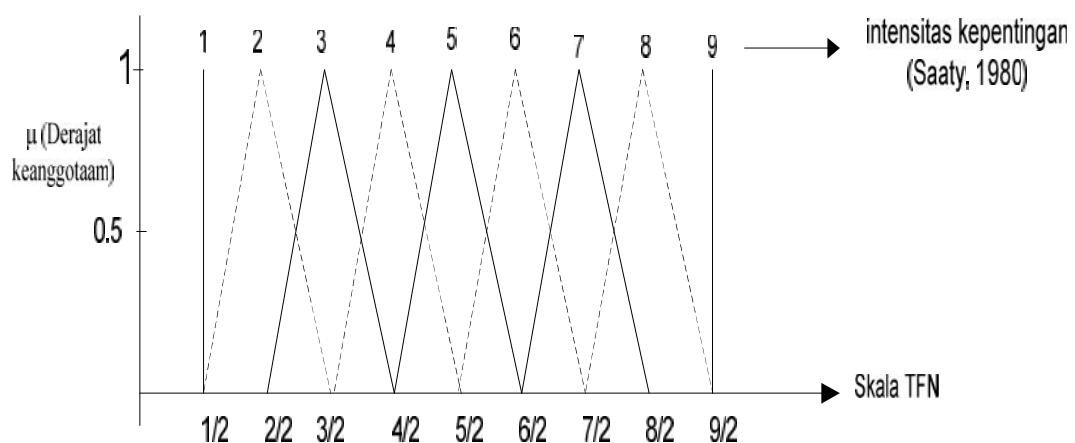
2.9 Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP)

Fuzzy AHP adalah metode yang digunakan untuk menentukan bobot kriteria dalam membuat keputusan dengan persepsi yang bersifat subjektif atau bahasa natural (Lung-Shih Yang, Feng Chia University). Mengingat banyak keunggulan yang dimiliki oleh AHP konvensional diantaranya mudah dibandingkan yang lain, dapat menyelesaikan bermacam-macam kriteria dan menggabungkan data yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Seperti AHP, dalam

menyelesaikan permasalahan F-AHP juga menggunakan struktur hirarki, dekomposisi dan matrik perbandingan, menurunkan ketidak-konsistenan dan menghasilkan *vector* yang lebih dipentingkan. Menurut Kahraman (2004), F-AHP menunjukan cara berfikir manusia dalam menggunakan informasi untuk memperkirakan ketidakpastian sehingga menghasilkan keputusan. Menurut Zulal Gungor,(2009), *Fuzzy Ahp* merupakan pendekatan sistematis untuk pemilihan alternatif dan membenarkan masalah dengan menggunakan konsep teori himpunan fuzzy dan analisa struktur hirarki.

F-AHP merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep *fuzzy* (Raharjo dkk, 2002). F-AHP menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif lebih banyak. Ketidakpastian bilangan direpresentasikan dengan urutan skala. Untuk menentukan derajat keanggotaan pada F-AHP, digunakan aturan fungsi dalam bentuk bilangan *fuzzy* segitiga atau *Triangular Fuzzy Number* (TFN) yang disusun berdasarkan himpunan linguistik. Jadi, bilangan pada tingkat intensitas kepentingan pada AHP ditransformasikan ke dalam himpunan skala TFN. Jadi, bilangan pada tingkat intensitas kepentingan yang dipaparkan oleh Saaty (1980), dikonversikan ke dalam himpunan skala TFN

Berikut bentuk skala himpunan *fuzzy* segitiga :



Gambar 2.7 Skala Himpunan *TFN* (Chang ,1996)

Chang (1996) mendefinisikan nilai intensitas AHP ke dalam skala *fuzzy* segitiga yaitu membagi tiap himpunan *fuzzy* dengan 2, kecuali untuk

intensitaskepentingan 1.Skala *fuzzy* segitiga yang digunakan Chang dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 Skala Nilai *Fuzzy* Segitiga

Intensitas Kepentingan	Himpunan Linguistik	Himp.Bil Fuzzy Segitiga	Reciprocal
1	Perbandingan elemen yang sama (just equal)	(1, 1, 1)	(1, 1 , 1)
2	Intermediate	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1 , 2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (moderately important)	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3 , 1)
4	Intermediate (elemen satu Lebih cukup penting dari yang lainnya)	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2 , 2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (Strongly important)	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5 , 1/2)
6	Intermediate	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3 , 2/5)
7	elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (Very Strong)	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7 , 1/3)
8	Intermediate	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4 , 2/7)
9	Elemen satu sangat lebih penting dari yang lainnya (extremely strong)	(9/2, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9 , 2/9)

2.9.1 Langkah-Langkah Penyelesaian F-AHP

Langkah penyelesaian *fuzzy* AHP sebagai berikut:

1. Mendefinisikan struktur hirarki masalah yang akan dipecahkan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dan menguji konsistensinya. Cara perhitungannya menggunakan AHP.
2. Matriks berpasangan yang nilainya konsisten di konversi kedalam skala TFN (Tabel 2.3)
3. Menentukan nilai *fuzzy* sintesis prioritas dengan rumus

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j} \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

S_i : sintesis prioritas

M : matriks perbandingan

I : baris

j : kolom

$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$: hasil penjumlahan baris elemen i , m , u .

$\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j}$: hasil penjumlahan kolom elemen i , m , u .

Untuk memperoleh $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$, yaitu dengan menjumlahkan *fuzzy* dari nilai m pada sebuah matrik seperti di bawah ini.

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j, \dots \dots \dots (2.9)$$

untuk memperoleh $\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j}$, menambahkan operasi *fuzzy* dari M_{gi}^j ($j = 1, 2, \dots, m$), maka

$$\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n l_i} \dots \dots \dots (2.10)$$

4. Jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik *fuzzy*, $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ dapat didefinisikan sebagai nilai *vector*, maka

$$V(M_2 \ M_1) = \sup \min(\mu_{M_1} \ x, \min(\mu_{M_2} \ y)) \dots \dots \dots (2.11)$$

$$\begin{aligned} &1, && \text{if } m_2 \geq m_1, \\ &0, && \text{if } l_1 \geq u_2, \\ &\frac{l_1 - u_2}{m_2 - u_2 - m_1 - l_1}, && \text{otherwise,} \end{aligned} \dots \dots \dots (2.12)$$

Dimana

L : Nilai minimum dari skala *Tringular Fuzzy Number* pada tiap elemen kriteria.

M: Nilai tengah dari skala *Tringular Fuzzy Number* pada tiap elemen kriteria.

U : Nilai maksimal dari skala *Tringular Fuzzy Number* pada tiap elemen kriteria.

5. Jika hasil nilai *fuzzy* lebih besar dari k *fuzzy*, M_i ($i = 1, 2, \dots, k$) yang dapat didefinisikan sebagai :

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ dan } (M \geq M_2) \text{ dan } \dots (M \geq M_i)] = \min V(M \geq M_i),$$

Dimana $i = 1, 2, 3, \dots, k$

V = bobot vektor dari perbandingan kriteria

$$\text{Sehingga diperoleh } d'(A_i) = \min V(S_i - S_k) \dots \dots \dots (2.13)$$

Untuk $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$. maka nilai *vector*

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \dots \dots \dots (2.14)$$

Dimana : W' adalah Bobot vektor *fuzzy* yang diperoleh dari hasil penjumlahan tiap nilai minimal perbandingan antar kriteria

$d'(A)$: Nilai minimal dari perbandingan tiap elemen sintesis antar kriteria

T = Transpose matriks

6. Normalisasi berat *vector* yang telah diperoleh,

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \dots \dots \dots (2.15)$$

Dimana W adalah bilangan *non-fuzzy*.

W = bobot vektor *fuzzy* yang ternormalisasi.

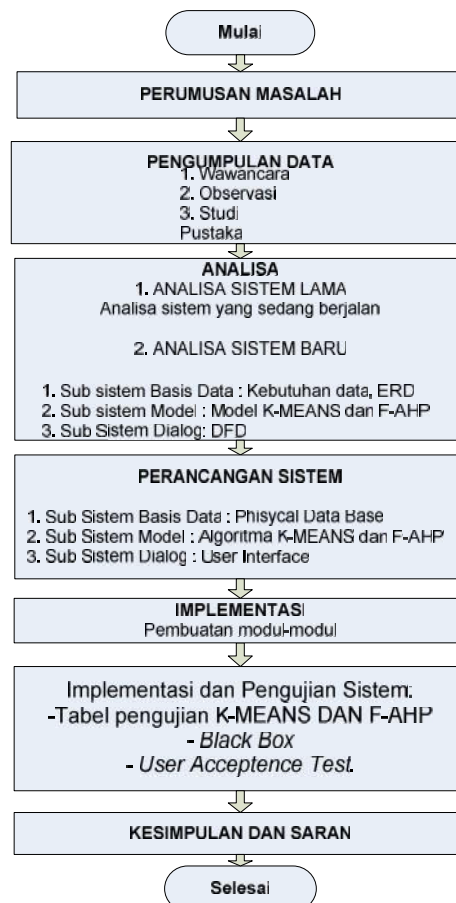
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah dilakukan sebelumnya.

Berikut ini adalah metodologi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir yang berjudul ” Sistem pengambilan keputusan dalam penentuan penerima Raskin dengan Metode K-Means dan F-AHP”. Seperti yang terlihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1. *Flowchart* Metodologi Penelitian.

3.2 Perumusan Masalah

Merumuskan masalah tentang bagaimana membangun sistem pendukung keputusan penentuan penerima Raskin menggunakan metode K-MEANS dan F-AHP.

3.3 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk membangun sistem penentuan calon penerima Raskin. Semua tahap pada proses pengumpulan data tersebut diperoleh dari wawancara, observasi, dan studi pustaka.

a. Wawancara (*Interview*)

Wawancara yaitu suatu model data dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan atau tanya jawab secara langsung kepada nara sumber di Desa Penyasawan kuntuk mendapatkan kriteria-kriteria dalam menentukan penerima Raskin(Beras Miskin).

b. Observasi

Observasi merupakan pengamatan langsung dengan cara melakukan peninjauan dan pencatatan langsung ke Desa Penyasawan untuk memperoleh informasi yang diperlukan.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui metode apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti, serta mendapatkan dasar-dasar referensi yang kuat dalam menerapkan suatu metode yang akan digunakan dengan mempelajari buku-buku, artikel-artikel dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas. Masalah yang akan diteliti adalah bagaimana melakukan pengelompokan kriteria dan melakukan perangkingan untuk menentukan penerima Raskin yang akan dioperasikan oleh suatu sistem pendukung keputusan menggunakan metode K-MEANS dan F-AHP.

3.4 Analisa Sistem

Setelah menentukan bidang penelitian yang dikaji dan melakukan pengumpulan data terkait dengan penentuan calon penerima Raskin, maka tahap selanjutnya adalah menganalisa sistem. Dalam tugas akhir ini analisa sistem terbagi dua, yaitu analisa sistem lama dan analisa sistem baru.

3.4.1 Analisa Sistem lama

Analisa sistem lama adalah menganalisa sistem yang sedang diterapkan di Desa Penyasawan, yaitu memilih penerima Raskin dengan cara menilai setiap keluarga kurang mampu terhadap kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

Proses seleksi penerima Raskin dimulai dengan tahap pendataan KK yang Miskin dimana pendataan ini bertujuan agar tidak terjadi kesalahan pemahaman dalam penerimaan Raskin. Selanjutnya panitia melakukan survey guna melihat kebenaran data yang diperoleh dari pendataan. Proses survey membutuhkan waktu yang lama karena banyaknya jumlah keluarga yang harus disurvei dengan jarak lokasi tempat tinggal yang bervariasi dan banyaknya variabel yang harus disurvei.

Selanjutnya melakukan penilaian dan perbandingan kelayakan setiap keluarga kurang mampu. Penilaian dilakukan dengan cara menampilkan profil setiap keluarga penerima Raskin dan menilai secara bersama didalam rapat musyawarah Penerimaan Raskin. Kriteria yang dinilai seperti Penghasilan kepala keluarga, Jumlah tanggungan keluarga, nilai harta benda keluarga, sumber penerangan, pekerjaan kepala keluarga, pendidikan terakhir kepala keluarga, dan komitmen kepala keluarga.

3.4.2 Analisa Sistem Baru

Setelah menganalisa sistem yang sedang berjalan, maka tahapan dapat dilanjutkan dengan menganalisa sistem yang baru. Data-data yang dibutuhkan untuk memulai pembuatan sistem ini dimasukkan ke dalam analisa data sistem untuk menemukan hasil rekomendasi siapa yang lebih layak menerima Raskin dari sejumlah data Keluarga yang terdaftar.

Adapun analisa sistem yang akan digunakan dalam membangun sistem pendukung keputusan penentuan penerima Raskin dengan menerapkan metode K-MEANS dan F-AHP meliputi:

3.4.2.1 Analisa Subsistem Data

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap data dengan ERD (*Entity Relationship Diagram*). Data yang diperlukan untuk sistem adalah data keluarga, data kriteria dan subkriteria yang diterapkan di Desa Penyasawan.

3.4.2.2 Analisa Subsistem Model

Membuat analisa terhadap model K-MEANS - F-AHP yang diterapkan dalam kasus pemilihan calon penerima Raskin. Tahap pertama adalah pengelompokan berdasarkan tingkat kemiskinan menggunakan algoritma *K-Means*.

Setelah kondisi terpenuhi maka didapat pusat kluster yang berisi informasi nilai rata-rata ekonomi Penerima Raskin pada setiap kelompok. Dari tabel matriks partisi diperoleh informasi data Penerima Raskin dari setiap kelompok. Setelah data kelompok didapat, tahap selanjutnya adalah proses perangkingan alternatif terbaik berdasarkan nilai preferensi yang diberikan. Perangkingan dilakukan dengan menggunakan metode F-AHP.

Langkah-langkah metode F-AHP adalah sebagai berikut:

1. Menentukan matriks keputusan ternormalisasi, yaitu input skor nilai setiap kriteria untuk setiap alternatif.
2. Menentukan matriks keputusan ternormalisasi terbobot. Pemberian bobot preferensi menunjukkan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria.
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Untuk menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, terlebih dahulu menghitung nilai solusi ideal untuk menentukan apakah bersifat keuntungan (*benefit*) atau bersifat biaya (*cost*).

4. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matrik solusi ideal negatif.
5. Menghitung kedekatan relatif dengan solusi ideal, dan

3.4.2.3 Analisa Subsistem Dialog

Menganalisa struktur menu sistem dengan bantuan pemodelan *Data Flow Diagram* (DFD). Pada tahap analisa subsistem dialog ini dijelaskan beberapa analisa yang terkait, yaitu:

- a. Analisa masukan sistem

Tahap ini merupakan analisa terhadap data yang akan di-*input* ke dalam sistem. Data yang di-*input* adalah data alternatif (Penerima Raskin), data kriteria, data nilai perbandingan setiap alternatif terhadap kriteria-kriteria, nilai kriteria untuk pencarian bobot prioritas global (tujuan), dan pencarian bobot prioritas lokal (alternatif).

- b. Analisa proses sistem

Setelah data di-*inputkan*, ada beberapa proses yang dilakukan sistem antara lain proses manipulasi data yang menerapkan K-MEANS dan F-AHP, proses pencarian data, dan penampilan hasil keputusan.

- c. Analisa keluaran sistem

Pada tahap ini analisa dilakukan untuk mengetahui hasil keluaran sistem. Adapun keluaran sistem adalah penerima raskin didesa Penyasawan.

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Tahap perancangan sistem pendukung keputusan penentuan calon penerima Raskin merupakan tahapan dalam membuat rincian sistem agar dimengerti oleh pengguna (*user*).

1. Tahapan rancangan dari subsistem data adalah merancang tabel basis data yang akan digunakan.
2. Tahapan subsistem model adalah merancang *flowchart* dan *pseudocode* sistem dengan menerapkan model K-MEANS dan F-AHP.

3. Tahapan subsistem dialog adalah merancang tampilan antar muka sistem (*user interface*) dan struktur menu.

3.6 Implementasi

Pada proses implementasi ini akan dilakukan pembuatan modul-modul yang telah dirancang dalam tahap perancangan ke dalam bahasa pemrograman.

3.7 Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk dijadikan ukuran bahwa sistem berjalan sesuai dengan tujuan. Pengujian ini dilakukan dengan dua cara yaitu:

1. *Black box*

Metode *blackbox* memfokuskan pada keperluan fungsional dari software, untuk menemukan kesalahan diantaranya :

1. Fungsi-fungsi yang salah atau hilang
2. Kesalahan interface
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database
4. Kesalahan performa
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi

2. *User Acceptance Test*

Bertujuan untuk menguji apakah sistem sudah sesuai dengan spesifikasi fungsional sistem (*validation*), melibatkan semua aspek sistem: hardware, software aplikasi, *environment software*, tempat, dan operator. Test akan dilakukan oleh pengembang dan hasil akan dinilai oleh pengguna untuk meyakinkan bahwa sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.8 Kesimpulan dan saran

Dalam tahap ini menentukan kesimpulan terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan. Hal ini untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan dan dapat beroperasi dengan baik, serta memberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada perancangan sistem pendukung keputusan, analisa memegang peranan yang penting dalam membuat rincian sistem baru. Analisa perangkat lunak merupakan langkah pemahaman persoalan sebelum mengambil tindakan atau keputusan penyelesaian hasil utama. Sedangkan tahap perancangan adalah membuat rincian sistem hasil dari analisis menjadi bentuk perancangan agar dimengerti oleh pengguna (*user friendly*).

4.1 Analisa Sistem

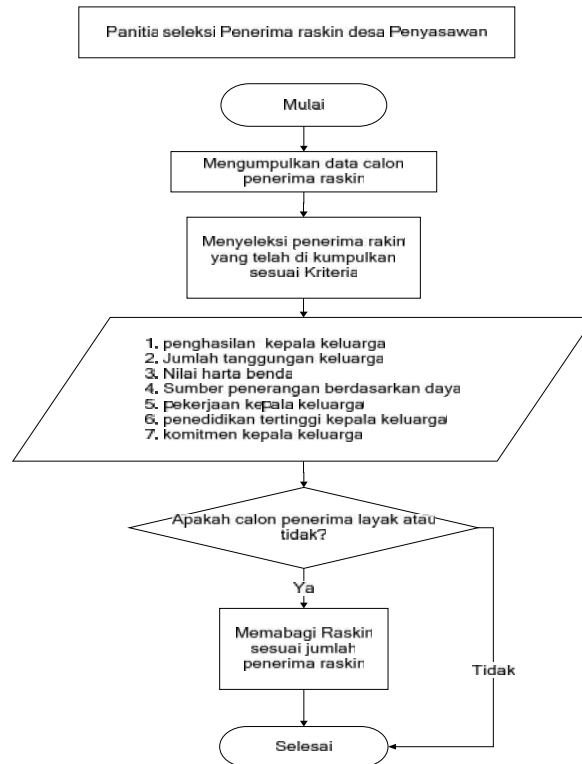
Analisa merupakan tahap pemahaman terhadap suatu persoalan sebelum mengambil suatu tindakan atau keputusan. Pada tahapan ini akan dianalisa tentang sistem yang sedang berjalan dan sistem yang akan dikembangkan, menganalisa kebutuhan sistem serta kebutuhan pengguna.

4.2 Analisa Sistem Lama

Dalam memilih penerima raskin panitia melakukan seleksi dengan cara menilai layak atau tidaknya alternatif dan membandingkan antar alternatif secara subjektif. Kriteria yang digunakan untuk melakukan penilaian adalah:

1. Penghasilan Kepala Keluarga,
2. Jumlah tanggungan Kepala Keluarga,
3. Nilai Harta benda yang dimiliki,
4. Sumber penerangan
5. Pekerjaan Kepala Keluarga,
6. Pendidikan tertinggi Kepala Keluarga
7. Komitmen Kepala Keluarga,

Alur sistem yang sedang berjalan pada proses seleksi KK untuk penerima raskin dilihat dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut:



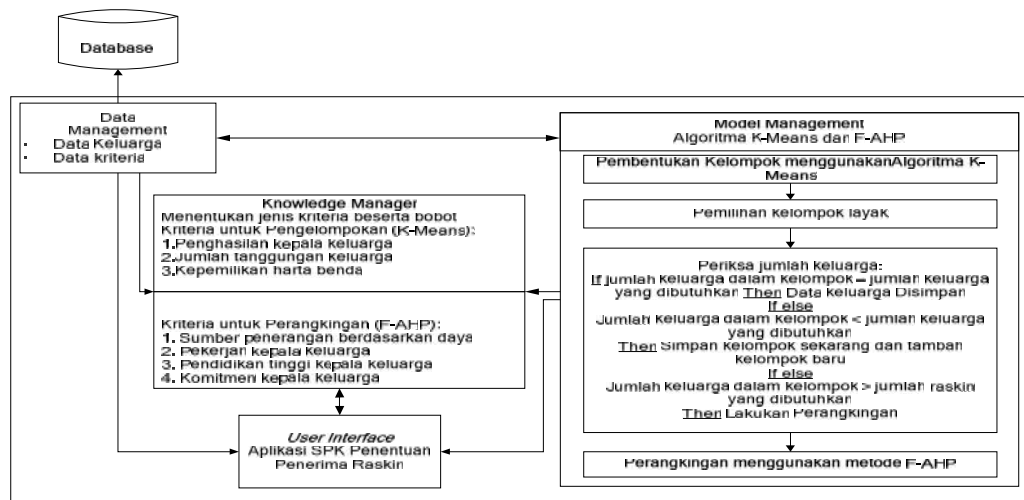
Gambar 4.1 *Flowchart* analisa sistem lama

Karena penilaian bersifat subjektif sehingga dikhawatirkan mengakibatkan ketidaktepatan panitia dalam memutuskan apakah KK tersebut termasuk dalam kategori layak atau tidak, dan dalam memilih KK berdasarkan tingkat kelayakan paling tinggi jika jumlah raskin lebih dari jumlah KK yang dibutuhkan (*yang mendapatkan kupon*). Adanya ketidaktepatan dalam mengambil keputusan berdampak pada hasil keputusan yang kurang tepat sasaran sehingga tidak adil. Kemudian banyaknya data KK yang akan diproses menyebabkan proses penentuan membutuhkan waktu yang lama sehingga kurang efisien.

4.3 Analisa Sistem Baru

Berdasarkan masalah tersebut, maka akan diterapkan metode klustering (*K-Means*) dan metode F-AHP. Metode *K-Means* digunakan untuk membagi data menjadi beberapa kelompok dan F-AHP untuk mendapatkan alternatif terbaik berdasarkan nilai preferensi yang diberikan.

Alur sistem yang ditawarkan dapat dilihat pada arsitektur sistem baru sebagai berikut:



Gambar 4.2 Arsitektur analisa sistem baru

Terdapat delapan kriteria yang akan digunakan untuk menyeleksi data penerima raskin. Tiga kriteria akan digunakan untuk proses seleksi dengan melakukan pengelompokan menggunakan metode K-Means dan empat kriteria lainnya akan digunakan untuk proses seleksi dengan melakukan perangkingan menggunakan metode F-AHP. Proses penilaian menggunakan parameter sehingga lebih objektif dan data dapat diurutkan berdasarkan bobot masing-masing KK.

Pada analisa sistem baru ini akan dilakukan analisa sistem yang akan dibangun yang terdiri dari analisa subsistem data, analisa subsistem model, dan analisa subsistem dialog.

4.4 Analisa Kebutuhan Data

Pada tahap ini dilakukan analisa kebutuhan data. Data-data yang akan *diinputkan* ke sistem saling berelasi antara data satu dengan data lainnya. Relasi data yang ada akan menjadi satu kesatuan basis data yang utuh. Data-data yang dibutuhkan sistem adalah sebagai berikut:

1. Data Pengguna

Data-data pengguna yang memiliki hak akses terhadap sistem.

2. Data Alternatif

Menjelaskan tentang data-data KK, seperti nama, alamat, jenis kelamin, dan lain sebagainya.

3. Data Kriteria.

Data kriteria menjelaskan mengenai variabel yang dijadikan sebagai kriteria penilaian KK yang layak.

Kriteria yang digunakan untuk proses pengelompokan dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Kriteria proses pengelompokan

No	Nama Kriteria	Keterangan
1.	Penghasilan kepala Keluarga	Untuk mengetahui jumlah gaji pokok kepala Keluarga perbulan.
2.	Jumlah tanggungan Kepala Keluarga	Untuk mengetahui jumlah anggota KK yang menjadi tanggungan kepala Keluarga.
3.	Nilai harta benda keluarga	Untuk mengetahui nilai harta benda yang mudah dijual seperti, emas, tv, sepeda motor, ternak, dll.

Sumber: PanitiaPenyasawan

Kriteria yang digunakan untuk proses perangkingan pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 Kriteria proses perangkingan

No	Nama Kriteria	Keterangan
1.	Sumber penerangan	Untuk mengetahui apakah sumber penerangan nya listrik dan pelita.
2.	PekerjaanKepala Keluarga	Untuk mengetahui pekerjaankepala keluarga tentang kebutuhan hidup, khususnya untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga.

No	Nama Kriteria	Keterangan
3.	Pendidikan kepala Keluarga	Untuk mengetahui kecerdasan, kepribadian, bakat, minat dan keinginan untuk membangun KK.
No	Nama Kriteria	Keterangan
4.	Komitmen kepala Keluarga	Untuk mengetahui komitmen kepala Keluarga dalam keterlibatan mendidik keluarga.

Sumber: PanitiaPenyasawan

Kriteria Sumber penerangan yang digunakan untuk mengetahui apakah rumah yang ditempati Keluargatersebut layak untuk mendapatkan raskin. Tabel 4.3 berisi nilai tingkat kepentingan sumber penerangan rumah dalam Keluarga.

Tabel 4.3 Nilai tingkat kepentingan sumber penerangan

Nilai Tingkat kepentingan	Keterangan
80	Pelita
70	Genset
50	Listrik

Kriteria pekerjaan Kepala keluarga digunakan untuk mengetahui pekerjaan Kepala keluarga tentang kebutuhan hidup, khususnya untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga. Tabel 4.4 berisi nilai tingkat kepentingan pekerjaan Kepala keluarga.

Tabel 4.4 Nilai tingkat kepentingan pekerjaan Kepala keluarga

Nilai Tingkat Kepentingan	Keterangan
5	PNS
7	Wiraswasta
9	Petani

Kriteria pendidikan tertinggi kepala Keluargadigunakan untuk mengetahui sejauh mana pendidikan kepala Keluarga. Tabel 4.5berisi nilai tingkatpendidikan kepala Keluarga.

Tabel 4.5 Nilai tingkat kepentingan pendidikan kepala Keluarga

Nilai Tingkat Kepentingan	Bobot	Keterangan
SD	9	Sangat layak
SMP	7	Cukup layak
SMA	5	Kurang layak
> S1	3	Tidak layak

Kriteria komitmen kepala Keluargadigunakan untuk mengetahui sejauh mana komitmenkepala Keluarga untuk membanngun Keluarga yang layak dan komitmen tentang upaya membantu peningkatan kesehatan danmemenuhi kebutuhan pangan keluarga. Tabel 4.6 berisi nilai tingkat kepentingan komitmen kepala Keluarga.

Tabel 4.6 Nilai tingkat kepentingan komitmen kepala keluarga

Nilai Tingkat Kepentingan	Keterangan	Intesitas
0-54	Sangat buruk	5
55-64	Buruk	6
65-74	Cukup	7
75-84	Baik	8
85-100	Sangat baik	9

Bobot kriteria merepresentasikan preferensi absolute dari pengambil keputusan. Nilai bobot preferensi menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria. Tabel 4.7 berisi nilai bobot kriteria.

Tabel 4.7 Bobot kriteria

Sumber penerangan	Pekerjaan	Pendidikan KK	Komitmen KK
5	4	3	2

Sumber: Panitia

Ukuran tingkat kelayakan digunakan untuk mengklasifikasi tingkat kelayakan berdasarkan nilai pendapatan perbulan. Tingkat kelayakan dapat berbeda setiap tahun dipengaruhi oleh kondisi ekonomi setiap tahunnya. Berikut adalah rentang nilai tingkat kelayakan KK terhadap penghasilan keuargaperbulan:

1. < 1.000.000 Sangat Layak
2. 1.000.000 – 1.200.000 Layak
3. 1.200.000 – 1.500.000 Cukup Layak

4. 1.500.000 – 2.000.000 Kurang Layak
5. > 2.000.000 Tidak Layak

Tabel 4.8 dan Tabel 4.9 berisi data KKpenerima raskin. Data KK pada Tabel 4.8 berisi kriteria yang akan digunakan untuk proses pengelompokan dan pada Tabel 4.9 berisi kriteria yang akan digunakan untuk proses perangkanan.

Tabel 4.8 Data KK untuk Pengelompokan

No	Alternatif	Kriteri 1: Penghasilan kepala keluarga/bln	Kriteri 2: Jumlah tanggungan keluarga	Kriteri 3: Nilai harta benda
1	M. Afdhal	2.500.000	5	13.000.000
2	Yusuf	1.500.000	4	12.000.000
3	Joko	1.500.000	5	10.000.000
4	Sutikno	600.000	3	9.000.000
5	Yudistira	500000	5	5.500.000
6	Salwani	700.000	4	9.000.000
7	Anggi	1.000.000	3	10.000.000
8	M. Rizki Ramadhan	600000	5	6.500.000
9	Karyo	1.500.000	2	14.500.000
10	Roman	600000	3	5.000.000
11	Hendra Alif Putra	900000	2	8.500.000
12	Ridwan Riziq	900000	3	12.000.000
13	Fatimah	1.500.000	4	12.500.000
14	Nurkholis	800.000	3	10.000.000
15	M. Ilham	2000000	6	15.000.000
16	Sadam	1000000	6	5.000.000
17	M. Nasir	600000	4	4.500.000
18	Rhefaldiansyah Putra	600000	3	5.000.000
19	Chandra Praditama	1000000	3	10.000.000
20	Insan Budiman	1800000	6	9.000.000
21	Nur Afni Teriski	700000	4	7.000.000
22	Indri Annisa	600000	4	4.000.000
23	M. Ari	1000000	2	6.500.000
24	Adi Saputra	1000000	3	8.500.000
25	Akmal Saputra	800000	4	4.000.000
26	Muzaiyanur	1000000	4	7.000.000

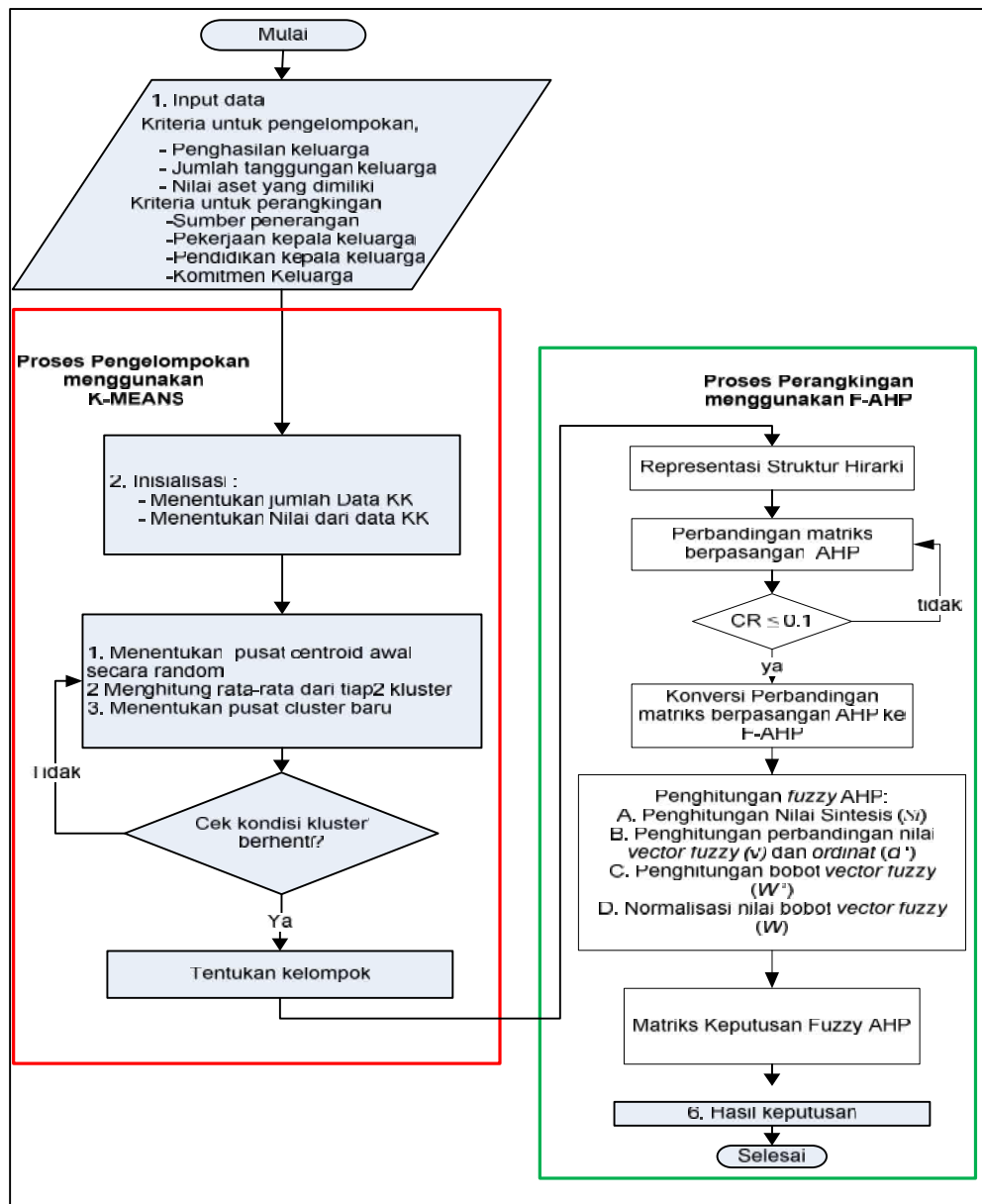
Tabel 4.9 Data KK untuk Perangkingan

No	Alternatif	Kriteria 1: Sumber penerangan	Kriteri 2: Pekerjaan	Kriteri 3: pendidikan tertinggi kepala keluarga	Kriteri4: Komitmen keluarga
1	M. Afdhal	Listrik	5	S1	9
2	Yusuf	Listrik	5	SMA	9
3	Joko	Pelita	7	SMP	9
4	Sutikno	Listrik	5	S1	8
5	Yudistira	Pelita	9	SD	9
6	Salwani	Pelita	7	SD	8
7	Anggi	Listrik	7	S1	8
8	M. Rizki Ramadhan	Pelita	9	SMP	7
9	Karyo	Listrik	5	SD	9
10	Roman	Pelita	9	SMP	9
11	Hendra Alif Putra	Pelita	9	SD	7
12	Ridwan Rizqi	Pelita	7	SMA	7
13	Fatimah	Listrik	5	SD	7
14	Nurkholis	Pelita	7	S1	6
15	M. Ilham	Pelita	7	SMA	6
16	Sadam	Listrik	9	SD	7
17	M. Nasir	Pelita	7	SMP	9
18	Rhefaldiansyah Putra	Pelita	7	SD	9
19	Chandra Praditama	Listrik	9	SD	7
20	Insan Budiman	Listrik	7	SMP	9
21	Nur Afni Teriski	Listrik	9	SMA	9
22	Indri Annisa	Pelita	9	SMP	9
23	M. Ari	Pelita	7	SD	7
24	Adi Saputra	Listrik	7	S1	7
25	Akmal Saputra	Pelita	9	SMA	7
26	Muzaiyanur	Listrik	7	SD	7

Sumber: PanitiaPenyasawan

4.5 Analisa Subsistem Model (K-MEANS – F-AHP)

Analisa subsistem model menjelaskan tentang langkah-langkah yang terjadi dalam proses seleksi Data KK Raskin menggunakan metode K-Means dan F-AHP. Tahap analisa tersebut dapat digambarkan ke dalam *flowchart* seperti berikut ini.



Gambar 4.3 *Flowchart* analisa subsistem model K-MEANS-FAHP

Flowchart diatas menjelaskan proses penerima raskin menggunakan dua metode K-MEANS dan F-AHP. Langkah pertama adalah melakukan pengelompokan menggunakan metode K-Means. Terdapat Tiga kriteria yang digunakan untuk proses pengelompokan yaitu penghasilan KK/bulan, jumlah tanggungan KK, nilai aset atau harta benda yang dimiliki KK,. Langkah selanjutnya adalah inisialisasi untuk menentukan jumlah kelompok yang akan dibuat, menentukan pangkat/bobot, menentukan jumlah maksimum iterasi, menentukan nilai error terkecil yang diharapkan, menentukan fungsi objektif awal, dan menentukan iterasi awal.

Proses perhitungan dimulai dengan inisialisasi nilai J (misal MAXINT) Tentukan prototipe cluster awal (bisa secara acak ataupun dipilih salah satu secara acak dari koleksi data) Masukkan tiap satuan data ke dalam kelompok yang *jarak* dengan pusat massa-nya paling dekat ubah nilai pusat massa tiap cluster sebagai rata-rata (mean) dari seluruh anggota kelompok tersebut Hitung fungsi objektif J jika nilai J sama dengan sebelumnya, berhenti atau ulangi langkah 3. Hasil dari perhitungan K-Means berupa kelompok beserta anggotanya.

Setelah data kelompok didapat langkah selanjutnya adalah pemilihan kelompok paling layak. Jika pada kelompok terpilih jumlah data lebih kecil dari jumlah data yang dibutuhkan maka akan dilakukan penambahan kelompok dengan memilih kelompok yang paling layak dari kelompok yang tersisa. Sebaliknya jika pada kelompok terpilih jumlah data lebih besar dari jumlah data yang dibutuhkan maka akan dilakukan perangkingan data anggota kelompok. Proses perangkingan menggunakan metode FAHP. Terdapat empat kriteria yang digunakan untuk proses perangkingan yaitu Sumber penerangn, pekerjaan hidup KK, pendidikan KK, komitmen kepala KK.

Proses perangkingan dimulai dengan menentukan matriks keputusan ternormalisasi, matriks keputusan ternormalisasi terbobot, menentukan perbandingan matriks perbandingan $CR = 0,1$ dan melakukan konversi matriks dari ahp ke fuzzy ahp selanjtnya melakukan perhitungan f-ahp sehingga penerima raskin dapat dipilih sebanyak jumlah beras/kg yang telah ditentukan panitia.

4.6. K-Means

Konsep dari *K-Means* adalah menentukan pusat kluster untuk menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap kluster. Kemudian memperbaiki pusat kluster dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi obyektif yang menggambarkan jarak dari titik data kepusat kluster yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut.

4.6.1. Pengolahan Data kriteria

Adapun kriteria yang digunakan untuk pengelompokan raskin dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.10. Kriteria raskin didesa penyasawan

Kriteria	Nama Kriteria
C1	Penghasilan kepala keluarga
C2	Jumlah tanggungan kepala keluarga
C3	Nilai harta benda keluarga

a. Pengelompokan Data Penerima Raskin Tahun Menggunakan Metode K-Means

Berikut ini adalah proses pengelompokan data KK yang terdaftar pada Penerimaan Raskin Tahun menggunakan metode K-Means.

b. Langkah-langkah K-Means

Berikut ini merupakan langkah-langkah pengelompokan Raskin di Riau menggunakan *K-Means*:

1. Memasukkan data KK yang akan di *cluster*

Data KK yang akan dicluster dapat dilihat pada tabel 4.8. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data KK sebanyak 26 data.

2. Menentukan jumlah data cluster

Langkah kedua merupakan langkah yang digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* yang akan dibentuk. Dalam penelitian ini jumlah *cluster* yang akan dibentuk adalah menjadi 4 *cluster*.

3. Menentukan data yang akan diproses

Langkah selanjutnya adalah menentukan data yang akan diproses atau data yang akan di-*cluster*. Data yang akan diproses atau di-*cluster* adalah data KK yang diambil pada tahun . Sebagai contoh misalnya diambil data KK yang merujuk dari tabel KK pada tabel 4.8 diambil data KK tahun .

Jika dilihat dari tabel 4.8 diatas maka akan sulit untuk melakukan *cluster* dengan menggunakan metode *K-Means*. Untuk mengatasi hal tersebut maka data terlebih dahulu dinormalisasikan, yaitu dengan cara mencari data maksimum kemudian dijadikan sebagai pembagi data-data yang lain. Hasil dari normalisasi dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.11 Normalisasi Data KK berdasarkan kriteria untuk k-means

No	Kriteri 1: Penghasilan kepala keluarga/bln	Kriteri 2: Jumlah tanggungan keluarga	Kriteri 3: Nilai harta benda
1	1,000	0,833	0,867
2	0,600	0,667	0,800
3	0,600	0,833	0,667
4	0,240	0,500	0,600
5	0,200	0,833	0,367
6	0,280	0,667	0,600
7	0,400	0,500	0,667
8	0,240	0,833	0,433
9	0,600	0,333	0,967
10	0,240	0,500	0,333
11	0,360	0,333	0,567
12	0,360	0,500	0,800
13	0,600	0,667	0,833
14	0,320	0,500	0,667
15	0,800	1,000	1,000
16	0,400	1,000	0,333
17	0,240	0,667	0,300

No	Kriteri 1: Penghasilan kepala keluarga/bln	Kriteri 2: Jumlah tanggungan keluarga	Kriteri 3: Nilai harta benda
18	0,240	0,500	0,333
19	0,400	0,500	0,667
20	0,720	1,000	0,600
21	0,280	0,667	0,467
22	0,240	0,667	0,267
23	0,400	0,333	0,433
24	0,400	0,500	0,567
25	0,320	0,667	0,267
26	0,400	0,667	0,467

Cara menolmalisasi data:

$$T_i = \frac{t_i}{Max_t} \dots\dots\dots(4.1)$$

Perhitungan untuk data pertama:

Data terbesar (Max_t) adalah : 2,500,000 terdapat pada No. 1 Penghasilan KK

$$t_1 = 2,500,000$$

$$T_i = \frac{2,500,000}{2,500,000} = 1,000000$$

Lakukan untuk data yang lain (2-26), kemudian lakukan juga pada Jumlah Tanggungan KK dan Nilai Harta benda.

4. Pemberian Nilai Centroid

Penentuan jumlah nilai *centroid* adalah berdasarkan jumlah dari *cluster* yang akan dibentuk. Pada penelitian ini *cluster* yang akan dibentuk adalah 4 *cluster* maka jumlah *centroid* yang di ambil adalah berjumlah 4 *centroid*.

Nilai inisialisasi centroid ke-j ditentukan secara acak dengan menggunakan formula (4.8):

$$C_j = \text{rand } 0,1 , \text{rand } 0,1 , \text{rand } 0,1) \dots\dots\dots(4.2)$$

$J = 1 \dots 4$ J = Nomor index kriteria atau $j | i \leq j \leq 4 , j \in A$

Nilai centroid dilakukan secara random oleh sebuah sistem, dapat diambil sebuah contoh random nilai sebagai berikut:

0	1	0	= Cluster 1 (C_1)
0	0	1	= Cluster 2 (C_2)
1	0	0	= Cluster 3 (C_3)
0	0	1	= Cluster 4 (C_4)

5. Melakukan proses perhitungan Jarak dengan rumus *Euclidean*

Langkah keempat adalah melakukan proses perhitungan. Proses perhitungan jarak digunakan rumus Jarak *Euclidean* pada rumus 2.1 , yaitu:

$$D_j x, y = \sqrt{\sum_k^3 X_{i,k} - C_{i,k,j}}^2$$

dimana:

i = Id KK

k = IndexKriteria

$X_{i,k} = (x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3}) = \text{Kriteria}$

$C_{i,j,k} = (C_{i,k,1}, C_{i,k,2}, C_{i,k,3}, C_{4i,k,3}) = \text{Centroid dari kriteria}$

Hitung jarak setiap data yang ada terhadap setiap nilai *centroid*.

Menghitung jarak data pertama:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= (1,0000000; 0,8333333; 0,8666667) & C_{1,1} &= (0 ; 1 ; 0) \\
 D_{1,1} &= \sqrt{1,0000000 - 0^2 + 0,8333333 - 1^2 + (0,8666667 - 0)^2} \\
 &= 0,876567 \\
 X_1 &= (1,0000000; 0,8333333; 0,8666667) & C_{1,1} &= (0 ; 0 ; 1) \\
 D_{1,2} &= \sqrt{1,0000000 - 1^2 + 0,8333333 - 0^2 + (0,8666667 - 0)^2} \\
 &= 1,028039 \\
 X_1 &= (1,0000000; 0,8333333; 0,8666667) & C_{1,1} &= (1; 0 ; 0) \\
 D_{1,3} &= \sqrt{1,0000000 - 0^2 + 0,8333333 - 0^2 + (0,8666667 - 1)^2} \\
 &= 0,710024 \\
 X_1 &= (1,0000000; 0,8333333; 0,8666667) & C_{1,1} &= (0 ; 0 1) \\
 D_{1,4} &= \sqrt{1,0000000 - 1^2 + 0,8333333 - 0^2 + (0,8666667 - 0)^2} \\
 &= 1,027938
 \end{aligned}$$

Begitu seterusnya untuk data ke 2 sampai dengan 26, berikut Hasil perhitungan Jarak dengan Rumus *Euclidean*:

Tabel 4.12. Hasil perhitungan Jarak dengan Rumus *Euclidean*

No	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
1	0,877	1,028	0,710	1,028
2	0,644	0,621	0,667	0,621
3	0,469	0,697	0,745	0,696
4	0,585	0,244	0,814	0,241
5	0,225	0,578	1,010	0,574
6	0,444	0,408	0,849	0,405
7	0,615	0,331	0,681	0,330
8	0,229	0,565	0,972	0,562
9	0,969	0,600	0,629	0,602
10	0,510	0,289	0,822	0,286
11	0,713	0,167	0,653	0,168
12	0,698	0,394	0,760	0,394
13	0,670	0,638	0,683	0,637
14	0,613	0,293	0,752	0,292
15	0,826	1,053	0,944	1,052
16	0,062	0,770	0,989	0,767
17	0,349	0,447	0,897	0,443
18	0,510	0,289	0,822	0,286
No	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
19	0,615	0,331	0,681	0,330
20	0,475	0,889	0,826	0,888
21	0,372	0,401	0,843	0,397
22	0,351	0,464	0,905	0,460
23	0,680	0,211	0,612	0,211
24	0,564	0,298	0,662	0,297
25	0,337	0,475	0,839	0,472
26	0,372	0,437	0,743	0,434

6. Menentukan data letak *cluster*.

Langkah selanjutnya adalah langkah untuk menentukan data yang masuk kedalam suatu *cluster*. Suatu data yang akan menjadi anggota dari suatu *cluster* adalah data yang memiliki jarak terkecil dari pusat *clusternya*.

Tabel 4.13. Data Cluster

No	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄		
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Min	Cluster
1	0,877	1,028	0,710	1,028	0,710	C3
2	0,644	0,621	0,667	0,621	0,621	C4
3	0,469	0,697	0,745	0,696	0,469	C1
4	0,585	0,244	0,814	0,241	0,241	C4
5	0,225	0,578	1,010	0,574	0,225	C1
6	0,444	0,408	0,849	0,405	0,405	C4
7	0,615	0,331	0,681	0,330	0,330	C4
8	0,229	0,565	0,972	0,562	0,229	C1
9	0,969	0,600	0,629	0,602	0,600	C2
10	0,510	0,289	0,822	0,286	0,286	C4
11	0,713	0,167	0,653	0,168	0,167	C2
12	0,698	0,394	0,760	0,394	0,394	C2
13	0,670	0,638	0,683	0,637	0,637	C4
14	0,613	0,293	0,752	0,292	0,292	C4
15	0,826	1,053	0,944	1,052	0,826	C1
16	0,062	0,770	0,989	0,767	0,062	C1
17	0,349	0,447	0,897	0,443	0,349	C1
No	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄		
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Min	Cluster
18	0,510	0,289	0,822	0,286	0,286	C4
19	0,615	0,331	0,681	0,330	0,330	C4
20	0,475	0,889	0,826	0,888	0,475	C1
21	0,372	0,401	0,843	0,397	0,372	C1
22	0,351	0,464	0,905	0,460	0,351	C1
23	0,680	0,211	0,612	0,211	0,211	C4
24	0,564	0,298	0,662	0,297	0,297	C4
25	0,337	0,475	0,839	0,472	0,337	C1
26	0,372	0,437	0,743	0,434	0,372	C1

Nilai minimum dari ketiga *clusternya* adalah

$$\text{Min}(D_1, D_2, D_3, D_4) =$$

$$\text{Min}(0,877; 1,028; 0,710; 1,028)$$

Min = (0,710) ini ada pada data *cluster* ke Tiga (C3).

Dengan langkah yang sama untuk mencari data ke 2 sampai dengan 26. Kemudian diperoleh data berdasarkan kelompok-kelompok pada iterasi pertama dapat dilihat pada tabel 4.14. berikut:

Tabel 4.14. Data hasil *cluster* pada iterasi pertama

No	Alternatif	Kriteri 1: Penghasilan kepala keluarga/bln	Kriteri 2: Jumlah tanggungan keluarga	Kriteri 3: Nilai harta benda	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
1	M. Afdhal	1,000	0,833	0,867			*	
2	Yusuf	0,600	0,667	0,800				*
3	Joko	0,600	0,833	0,667	*			
4	Sutikno	0,240	0,500	0,600				*
5	Yudistira	0,200	0,833	0,367	*			
6	Salwani	0,280	0,667	0,600				*
7	Anggi	0,400	0,500	0,667				*
8	M. Rizki Ramadhan	0,240	0,833	0,433	*			
9	Karyo	0,600	0,333	0,967		*		
10	Roman	0,240	0,500	0,333				*
11	Hendra Alif Putra	0,360	0,333	0,567		*		
12	Ridwan Riziq	0,360	0,500	0,800		*		
13	Fatimah	0,600	0,667	0,833				*
14	Nurkholis	0,320	0,500	0,667				*
15	M. Ilham	0,800	1,000	1,000	*			
16	Sadam	0,400	1,000	0,333	*			
17	M. Nasir	0,240	0,667	0,300	*			
18	Rhefaldiansyah Putra	0,240	0,500	0,333				*
19	Chandra Praditama	0,400	0,500	0,667				*
20	Insan Budiman	0,720	1,000	0,600	*			
21	Nur Afni Teriski	0,280	0,667	0,467	*			
22	Indri Annisa	0,240	0,667	0,267	*			
23	M. Ari	0,400	0,333	0,433				*
24	Adi Saputra	0,400	0,500	0,567				*
25	Akmal Saputra	0,320	0,667	0,267	*			
26	Muzaiyanur	0,400	0,667	0,467	*			

7. Menentukan nilai *Centroid* Baru

Pada langkah ke delapan adalah menentukan nilai *centroid* baru, nilai ini ditentukan oleh data yang masuk kedalam suatu *cluster*. Berdasarkan tabel 4.14, untuk *cluster* pertama untuk data yang diambil:

Untuk *cluster* pertama , data yang masuk kedalamnya data ke 3,5,8,15,16,17, 20,21,22,25 dan 26

Untuk mendapatkan nilai *centroid* baru yaitu dengan mencari nilai rata-rata dari nilai *cluster* yang masuk kedalam data tersebut.

$$C_k = \frac{\text{Jumlah dari nilai yang masuk kedalam cluster}}{\text{jumlah data yang masuk}} \dots\dots\dots(4.3)$$

C_k = *Centroid kriteria*

Untuk *centroid* pertama:

$$C_{k_1} = \frac{0,600 + 0,200 + 0,240 + 0,800 + 0,400 + 0,420 + 0,720 + 0,280 + 0,240 + 0,320 + 0,400}{11}$$

$$= 0,404$$

$$C_{k_2} = \frac{0,833 + 0,833 + 0,833 + 1,00 + 1,00 + 0,667 + 1,00 + 0,667 + 0,667 + 0,667 + 0,667}{11}$$

$$= 0,803$$

$$C_{k_3} = \frac{0,667 + 0,367 + 0,433 + 1,00 + 0,333 + 0,300 + 0,600 + 0,467 + 0,267 + 0,267 + 0,467}{11}$$

$$= 0,470$$

sehingga didapat nilai hasil *centroid* pertama adalah:

$$C = (0,404; 0,803; 0,470)$$

Untuk mencari nilai *centroid* kedua dan ketiga samapai ke empat, ulangi langkah ,mencari nilai *centroid* pada langkah 7. Setelah nilai 1 yang baru sudah ditemukan ,maka ulangi langkah perhitungan jarak yaitu pada langkah 4 sampai langkah 6.

Setelah dicari secara detail diperoleh sebuah nilai centroid baru yaitu sebagai berikut:

0,404	0,803	0,470	= Cluster 1 (C_1)
0,440	0,389	0,778	= Cluster 2 (C_2)
1,000	0,833	0,867	= Cluster 3 (C_3)
0,375	0,530	0,591	= Cluster 4 (C_4)

Kemudian dihasilkan data cluster pada iterasi kedua sebagai berikut:

Tabel 4.15. Data cluster iterasi dua

No	C_1	C_2	C_3	C_4	Min	Cluster
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4		
1	0,717	0,720	0,000	0,748	0,000	C3
2	0,408	0,321	0,438	0,336	0,321	C2
3	0,280	0,485	0,447	0,385	0,280	C1
4	0,368	0,290	0,872	0,138	0,138	C4
5	0,230	0,651	0,943	0,415	0,230	C1
6	0,226	0,367	0,786	0,166	0,166	C4
7	0,361	0,162	0,715	0,085	0,085	C4
8	0,170	0,597	0,875	0,367	0,170	C1
9	0,711	0,254	0,648	0,480	0,254	C2
10	0,370	0,500	0,986	0,292	0,292	C4
11	0,482	0,232	0,866	0,199	0,199	C4
12	0,450	0,139	0,725	0,212	0,139	C2
13	0,435	0,325	0,435	0,358	0,325	C2
14	0,371	0,198	0,783	0,098	0,098	C4
15	0,691	0,743	0,292	0,754	0,292	C3
16	0,240	0,757	0,820	0,536	0,240	C1
17	0,272	0,588	0,963	0,348	0,272	C1
18	0,370	0,500	0,986	0,292	0,292	C4
19	0,361	0,162	0,715	0,085	0,085	C4
20	0,395	0,695	0,421	0,583	0,395	C1
21	0,184	0,447	0,840	0,207	0,184	C1
22	0,294	0,615	0,983	0,377	0,294	C1
23	0,471	0,351	0,893	0,254	0,254	C4
24	0,318	0,242	0,749	0,046	0,046	C4
25	0,258	0,594	0,922	0,356	0,258	C1
26	0,136	0,419	0,740	0,186	0,136	C1

Lakukan langkah 1 sampai dengan 2 diatas hingga Data hasil *cluster* pada iterasi akan menghasilkan cluster yang sama (tidak berubah lagi). Jika tabel pada iterasi terakhir sama dengan sebelumnya maka proses dihentikan karena sudah dapt diketahui hasil cluster terakhir, hingga membentuk suatu kelompok-kelompok data KK sebagai berikut:

Tabel 4.16. Data hasil *cluster* Pertama

No	Alternatif	Kriteri 1: Penghasilan kepala keluarga/bln	Kriteri 2: Jumlah tanggungan keluarga	Kriteri 3: Nilai harta benda	HASIL CLUSTER
5	Yudistira	500000	5	5.500.000	1
8	M. Rizki Ramadhan	600000	5	6.500.000	1
16	Sadam	1000000	6	5.000.000	1
17	M. Nasir	600000	4	4.500.000	1
21	Nur Afni Teriski	700000	4	7.000.000	1
22	Indri Annisa	600000	4	4.000.000	1
25	Akmal Saputra	800000	4	4.000.000	1
26	Muzaiyanur	1000000	4	7.000.000	1

Tabel 4.17 Data hasil *cluster* Kedua

No	Alternatif	Kriteri 1: Penghasilan kepala keluarga/bln	Kriteri 2: Jumlah tanggungan keluarga	Kriteri 3: Nilai harta benda	HASIL CLUSTER
2	Yusuf	1.500.000	4	12.000.000	2
9	Karyo	1.500.000	2	14.500.000	2
12	Ridwan Rizqi	900000	3	12.000.000	2
13	Fatimah	1.500.000	4	12.500.000	2

Tabel 4.18 Data hasil *cluster* Ketiga

No	Alternatif	Kriteri 1: Penghasilan kepala keluarga/bln	Kriteri 2: Jumlah tanggungan keluarga	Kriteri 3: Nilai harta benda	HASIL CLUSTER
1	M. Afdhal	2.500.000	5	13.000.000	3
3	Joko	1.500.000	5	10.000.000	3
15	M. Ilham	2000000	6	15.000.000	3
20	Insan Budiman	1800000	6	9.000.000	3

Tabel 4.19 Data hasil *cluster* Keempat

No	Alternatif	Kriteri 1: Penghasilan kepala keluarga/bln	Kriteri 2: Jumlah tanggungan keluarga	Kriteri 3: Nilai harta benda	HASIL CLUSTER
4	Sutikno	600.000	3	9.000.000	4
6	Salwani	700.000	4	9.000.000	4
7	Anggi	1.000.000	3	10.000.000	4
10	Roman	600000	3	5.000.000	4
11	Hendra Alif Putra	900000	2	8.500.000	4
14	Nurkholis	800.000	3	10.000.000	4
18	Rhefaldiansyah Putra	600000	3	5.000.000	4
19	Chandra Praditama	1000000	3	10.000.000	4
23	M. Ari	1000000	2	6.500.000	4
24	Adi Saputra	1000000	3	8.500.000	4

4.7. Fuzzy- AHP

Berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh penulis dengan Panitia raskin, dihasilkan nilai-nilai untuk masing-masing kriteria dengan pertimbangan kriteria-kriteria yang telah ditentukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.20. Data Nilai Tiap Kriteria.

Sumber penerangan	Pekerjaan	Pendidikan KK	Komitmen KK
5	4	3	2

4.7.1. Langkah-Langkah AHP

Langkah-langkah dalam model AHP dengan menggunakan studi kasus pada Desa Penyasawan, antara lain:

a. Mendefinisikan Masalah

Pada kasus ini, penggunaan metode AHP adalah untuk menghasilkan perbandingan kriteria-kriteria yang merupakan syarat bagi KK yang menjadi prioritas dalam proses kelulusan penerima raskin . Sehingga dapat dijelaskan sebagai berikut:

Level 1 : level tujuan

Dalam hal ini adalah memilih KK yang menjadi prioritas dalam proses penerima raskin dari 4 kriteria yang disajikan.

Level 2 : level kriteria

Dalam hal ini pengisian level kriteria dan meliputi yaitu:

- a. Sumber peneragan.
- b. Pekerjaan kepala keluarga.
- c. Pendidikan kepala keluarga .
- d. Komitmen kepala keluarga.

4.7.2. Perbandingan Matriks Berpasangan AHP

Membandingkan data antar kriteria dan sub kriteria dalam bentuk matriks berpasangan dengan menggunakan skala kepentingan AHP. Proses ini dilakukan untuk mengetahui nilai konsistensi rasio perbandingan dimana syarat konsistensi harus kecil dari 10% atau $CR < 0.1$

Sebelum menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria terlebih dahulu ditentukan intensitas kepentingan masing-masing kriteria. Fungsi menentukan intensitas kepentingan dari masing-masing kriteria adalah untuk menghindari $CR > 0.1$ atau tidak konsisten. Oleh Karena itu, pada masing-masing kriteria ditentukan intensitas kepentingannya.

Nilai perbandingan intensitas kepentingan yang diberikan Tim Penilaian penerima raskin pada kriteria berada pada rentang nilai 1 sampai 9. Rentang nilai 1 sampai 9 berkaitan dengan nilai perbandingan yang dikembangkan oleh Saaty.

Berikut adalah langkah-langkah metode AHP untuk memperoleh nilai *consistency ratio*.

- A. Perbandingan matriks berpasangan kriteria AHP dapat dilihat pada tabel 4.21 berikut ini.

Tabel 4.21 Matriks perbandingan pasangan kriteria AHP

	C1	C2	C3	C4
C1	1	2	3	4
C2	0,5	1	2	3
C3	0,333333	0,5	1	2
C4	0,25	0,333333	0,5	1
TOTAL	2,083333	3,833333	6,5	10

Sumber : Desa Penyasawan.

Tabel 4.12 di atas dapat dijelaskan bahwa :

1. Nilai perbandingan untuk dirinya sendiri (C1 banding C1, C2 banding C2, C3 banding C3, C4 banding C4 bernilai 1 yang berarti intensitas kepentingannya sama.
2. Perbandingan C1 dengan C2 bernilai 3 dapat dijelaskan bahwa C1 sedikit lebih penting daripada C2. Maka perbandingan C2 dengan C1 adalah cerminan dari C1 dengan C2 yang berarti $1/3 = 0,5$.
3. Perbandingan C1 dengan C3 bernilai 4 dapat dijelaskan bahwa C1 nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berdekatan antara sedikit lebih penting dan sangat penting daripada C3. Maka perbandingan C3 dengan C1 adalah cerminan dari C1 dengan C3 yang berarti $1/4 = 0,33$.
4. Perbandingan C1 dengan C4 bernilai 4 dapat dijelaskan bahwa C1 nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berdekatan antara sedikit lebih penting dan sangat penting daripada C3. Maka perbandingan C3 dengan C1 adalah cerminan dari C1 dengan C3 yang berarti $1/4 = 0,25$.
5. Menggunakan cara yang sama untuk kolom perbandingan selanjutnya dengan menyesuaikan kepentingannya berdasarkan tabel 2.1 bab II

Dari matriks perbandingan diatas, maka dapat dihitung nilai *eigen*, lamda maksimum, CI dan CR. Sebelum menghitung nilai eigen, dicari nilai perbandingan pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolomnya. Kemudian menghitung nilai eigen. Pada kasus penerima raskin memiliki 4 kriteria.

Tabel 4.22 Matriks Ternormalisasi

	C1	C2	C3	C4	EIGEN
C1	0,48	0,52	0,46	0,4	0,465819
C2	0,24	0,26	0,31	0,3	0,27714
C3	0,16	0,13	0,15	0,2	0,16107
C4	0,12	0,09	0,08	0,1	0,09597
Jumlah	1	1	1	1	1

B. Seperti pada baris C1= jumlah baris pertama dibagi jumlah kriteria.

$$= (0.48 + 0.52 + 0.46 + 0.4) / 4$$

$$= \mathbf{0,465819}$$

Dengan cara yang sama untuk menghitung nilai eigen C2 sampai dengan C4.

C. Mencari nilai lamda dengan menggunakan persamaan rumus (2.3)

$$\text{maks} = (2,083333 \times 0,465819) + 3,833333 \times 0,27714 + (6,5 \times 0,16107) + (10 \times 0,09597)$$

$$\mathbf{\text{maks} = 4,039484}$$

D. Kemudian menghitung nilai konsistensinya yaitu nilai C1 menggunakan rumus (2.4).

$$\text{CI} = (4,039484 - 4) / 4$$

$$= \mathbf{0,013161}$$

Mencari nilai CR menggunakan rumus (2.5). Dengan menggunakan tabel RI (tabel 2.2)

$$\text{CR} = 0,013161 / 0.9 = \mathbf{0,014624}$$

(konsisten) jika tidak konsisten maka penilaian harus di ulangi.

E. Mengulangi cara yang sama untuk matriks KK.

4.7.3. Nilai Perbandingan AHP ke F-AHP

Kemudian matriks berpasangan AHP yang nilainya konsisten dikonversi kedalam skala TFN. Skala TFN memiliki tiga himpunan yaitu m, l dan u berdasarkan tabel nilai *Tringular Fuzzy Number* dari chang. Dengan pedoman dari tabel (2.3)

Tabel 4.23 Matriks perbandingan pasangan kriteria *FuzzyAHP*.

	C1			C2			C3			C4		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
C1	1	1	1	0,5	1	1,50	1	1,5	2	1,5	2	2,5
C2	0,67	1	2	1	1	1	0,5	1	1,50	1	1,5	2
C3	0,5	0,67	1	0,67	1	2	1	1	1	0,5	1	1,50
C4	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	0,67	1	2	1	1	1

4.7.4. Penghitungan *FuzzyAHP* Kriteria

Perhitungan *fuzzyAHP* dilakukan dengan cara mencari nilai kriteria, subkriteria dan nasabah.

Terdapat 7 kriteria dalam kasus perangkingan Data KK yaitu Sumber penerangan (C1), pekerjaan kepala keluarga (C2), pendidikan keluarga (C3), komitmen kepala keluarga (C4).

a. Nilai Sintesis *Fuzzy AHP* (S_i)

Setelah memberikan nilai perbandingan matriks berpasangan dengan skala TFN kemudian mencari nilai sintesis *fuzzy*. Pencarian nilai sintesis mengarah pada perkiraan keseluruhan nilai masing-masing kriteria, dan alternatif yang diinginkan.

Tabel 4.24 Perhitungan matriks baris pada matriks skala TFN.

	C1			C2			C3			C4			$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ Baris		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
C1	1	1	1	0,5	1	1,50	1	1,5	2	1,5	2	2,5	4	5,5	7,00
C2	0,67	1	2	1	1	1	0,5	1	1,50	1	1,5	2	3,17	4,5	6,50
C3	0,5	0,67	1	0,67	1	2	1	1	1	0,5	1	1,50	2,67	3,666667	5,50
C4	0,4	0,5	0,67	0,5	0,67	1	0,67	1	2	1	1	1	2,57	3,166667	4,67
Jumlah													12,4	16,83333	23,7

Tabel 4.25 Penghitungan jumlah kolom dan nilai sintesis *fuzzy*AHP (S_i) kriteria

$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ Baris			S_i		
L	M	U	L	M	U
4	5,5	7,00	0,16901	0,33	0,56
3,17	4,5	6,50	0,1338	0,27	0,52
2,67	3,666667	5,50	0,11268	0,22	0,44
2,57	3,166667	4,67	0,10845	0,19	0,38
12,4	16,83333	23,7			

Perhitungan kolom menggunakan persamaan rumus (2.9)

1. Penjumlahan kolom matriks elemen l

$$= 4 + 3,17 + 2,67 + 2,57 = 12,40$$
2. Penjumlahan kolom matriks elemen m

$$= 5,5 + 4,5 + 3,66 + 3,16 = 16,83$$
3. Penjumlahan kolom matriks elemen u

$$= 7,00 + 6,50 + 5,50 + 4,67 = 23,70$$
4. Mengulangi cara yang sama untuk penjumlahan selanjutnya.

Perhitungan sintesis menggunakan persamaan rumus (2.8)

1. Jumlah baris elemen *Low* dibagi jumlah kolom elemen *Upper*

$$= 4/23,70 = 0,169 \text{ dst.}$$
2. Jumlah baris elemen *Medium* dibagi jumlah kolom elemen *Medium*

$$= 5,5/16,83 = 0,33 \text{ dst.}$$

3. Jumlah baris elemen *Upper* dibagi jumlah kolom elemen *Low*

$$= 7,00/12,40 = 0,56 \text{ dst.}$$
4. Mengulangi cara yang sama untuk penjumlahan selanjutnya.

b. Penghitungan Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat(d')

Proses ini menerapkan pendekatan *fuzzy* yaitu fungsi implikasi minimum (min) *fuzzy*. Setelah dilakukan perbandingan nilai sintesis *fuzzy*, akan diperoleh dilakukan penghitungan nilai vektor (V) dan nilai ordinat (d') yang merupakan nilai ordinat yang minimum.

$$\text{Jika } V(M_2, M_1) = \begin{cases} 1 & \text{if } M_2 \geq M_1 \\ 0 & \text{if } L_1 \geq U_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{m_2 - u_2 - (m_1 - l_1)} & \text{selain Kondisi di atas} \end{cases}$$

Dari tabel 4.13 di atas, dapat dihitung nilai bobot vektor dari perbandingan kriteria(v) menggunakan persamaan (2.10), (2.11), (2.12), (2.13), (2.14) dan (2.15).

- i. Tiap Perbandingan VC_1 (VC_2 , VC_3 , dan VC_4)

Vektor C1				Nilai Vektor
VsC1 =>>	VsC2	Syarat A	=>>	1
VsC1 =>>	VsC3	Syarat A	=>>	1
VsC1 =>>	VsC4	Syarat A	=>>	1

Nilai ordinatnya (d') adalah : 1; 1;1

Min : 1

ii. Tiap Perbandingan VC_2 (VC_1, VC_3, VC_4)

jika - $M2 \quad M1 = 0.27 \quad 0.33$ (False)

- $L2 \quad U1 = 0.17 \quad 0.56$ (False)

$$\text{Maka} \quad \frac{L2-U1}{(M1 - U1) - (M2 - L2)} = \frac{(0.17 - 0.52)}{(0.33 - 0.56) - (0.27 - 0.17)}$$

$$= 0.857$$

- $M2 \quad M3 = 0.114 \quad 0.089 = 1$

- $M2 \quad M4 = 0.114 \quad 0.089 = 1$

Nilai ordinatnya (d') adalah : 0.857; 1;1

Min : 0.857

iii. Tiap Perbandingan VC_3 (VC_1, VC_2 , dan VC_4)

jika - $M2 \quad M1 = 0.22 \quad 0.33$ (False)

- $L2 \quad U1 = 0.17 \quad 0.56$ (False)

$$\text{Maka} \quad \frac{L2-U1}{(M1 - U1) - (M2 - L2)} = \frac{(0.17 - 0.44)}{(0.33 - 0.44) - (0.33 - 0.17)}$$

$$= 0.716$$

- $M1 \quad M2 = 0.22 \quad 0.27$ (False)

- $L2 \quad U1 = 0.13 \quad 0.44$ (False)

$$\text{Maka} \quad \frac{L2-U1}{(M1 - U1) - (M2 - L2)} = \frac{(0.13 - 0.44)}{(0.22 - 0.44) - (0.27 - 0.13)}$$

$$= 0.862$$

- $M3 \quad M4 = 0.22 \quad 0.19 = 1$

Nilai ordinatnya (d') adalah : 0.716; 0.862;1

Min : 0.716

iv. Tiap Perbandingan VC₄ (VC₁, VC₂, dan VC₃)

jika - M1 M2 = 0.19 0.33(False)

- L2 U1 = 0.17 0.38 (False)

$$\text{Maka } \frac{L2-U1}{(M1 - U1) - (M2 - L2)} = \frac{(0.17 - 0.38)}{(0.19 - 0.38) - (0.33 - 0.17)}$$

$$= \mathbf{0.599}$$

- M1 M2 = 0.19 0.27(False)

- L2 U1 = 0.17 0.38 (False)

$$\text{Maka } \frac{L2-U1}{(M1 - U1) - (M2 - L2)} = \frac{(0.13 - 0.38)}{(0.19 - 0.38) - (0.27 - 0.17)}$$

$$= \mathbf{0.754}$$

- M1 M2 = 0.19 0.222(False)

- L2 U1 = 0.17 0.38 (False)

$$\text{Maka } \frac{L2-U1}{(M1 - U1) - (M2 - L2)} = \frac{(0.11 - 0.38)}{(0.19 - 0.38) - (0.22 - 0.17)}$$

$$= \mathbf{0.899}$$

Nilai ordinatnya (d') adalah : 0.599; 0.754; 0.899

Min : **0.599**

c. Menghitung nilai bobot vektor fuzzy (W')

Yaitu dengan menjumlahkan nilai dari tiap nilai minimal kriteria dari anggota nilai vektor. Menghitung bobot W' menggunakan persamaan (2.13)

$$W' = (d'(C_1), d'(C_2), d'(C_3), d'(C_4))^T$$

$$= (\mathbf{1, 0.857, 0.716, 0.599})^T$$

$$W' = \mathbf{3, 172}$$

d. Normalisasi nilai bobot vektor fuzzy (*W*)

Menghitung Normalisasi nilai bobot vektor menggunakan persamaan (2.13). Yaitu dengan cara menjumlahkan nilai dari pembagian nilai minimal kriteria dengan bobotvektorfuzzy. Sehingga diperoleh nilai sebagai berikut :

$$W_{\text{lokal}} = \underbrace{(0,315; 0,270; 0,226; 0,189)}^T$$
$$W_{\text{lokal}} = 1$$

Sehingga bobot kriteria (lokal) yang diperoleh adalah **0,315; 0,270; 0,226; 0,189**
Perhitungan selanjutnya dibahas pada lampiran A.

4.7.5. Perangkingan Data KK untuk Penerima Raskin Menggunakan Metode FAHP

Data penerima raskin yang telah dikelompokkan dengan menggunakan metode K-Means, dipilih klaster yang paling layak. Jika jumlah anggota klaster yang paling layak lebih kecil dari jumlah kuota penerima raskinyang diterima, klaster keempat paling layak diranking menggunakan FAHP. Anggota klaster yang akan diranking dengan FAHP dalam contoh kasus ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.26

No	Alternatif	Kriteria 1: Sumber penerangan	Kriteri 2: Pekerjaan	Kriteri 3: pendidikan kepala keluarga	Kriteri4: Komitmen keluarga
4	Sutikno	5	5	5	8
6	Salwani	8	7	9	8
7	Anggi	5	7	5	8
10	Roman	8	9	7	9
11	Hendra Alif Putra	8	9	9	7
14	Nurkholis	8	7	3	6
18	Rhefaldiansyah Putra	8	7	9	9
19	Chandra Praditama	5	9	9	9
23	M. Ari	8	7	9	7
24	Adi Saputra	5	7	3	7

Nilai intensitas kepentingan pada nilai kriteria proses perangkingan penerima raskin, digunakan untuk membandingkan nilai data keluarga terhadap kriteria yang dinilai.

Adapun beberapa alternatif kriteria yang sudah dipilih oleh panitia raskin sebagai berikut :

a. Alternatif kriteria Sumber penerangan

Tabel. 27. Alternatif kriteria status penerangan

Nilai Tingkat kepentingan	Keterangan
8	Pelita
7	Genset
5	Listrik

b. Alternatif kriteria Pekerjaan

Tabel. 28 kriteria Pekerjaan

Nilai Tingkat Kepentingan	Keterangan
5	PNS
7	Wiraswasta
9	Petani

c. Alternatif Pendidikan Terakhir Kepala keluarga

Tabel.29. Pendidikan Terakhir Kepala keluarga

Keterangan	Nilai Tingkat Kepentingan
SD	9
SMP	7
SMA	5
> S1	3

d. Alternatif Komitmen Kepala keluarga

Tabel.30 Komitmen Kepala keluarga

Nilai Tingkat Kepentingan	Keterangan
5	Sangat buruk
6	Buruk
7	Cukup
8	Baik
9	Sangat baik

Penyelesaian kasus alternatif F-AHP dapat dijelaskan berdasarkan per kriteria sebagai berikut ini.

A. Alternatif Terhadap Sumber penerangan

Nilai Data KK terhadap kriteria akan dibandingkan satu per satu ke dalam matriks perbandingan AHP dan F-AHP. Setiap Data KK diinisialkan sebagai alternatif A1- A10 yang telah diidentifikasi pada tabel 4.26 sebelumnya. Sehingga dapat ditentukan perbandingan matriks AHP dan F-AHP pada tabel 4.31 di bawah ini.

Tabel 4.31 Perbandingan Matriks Berpasangan Alternatif “Sumber penerangan” AHP

SP	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
A1	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0,25	1
A2	4	1	4	1	1	1	1	4	1	4
A3	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0,25	1
A4	4	1	4	1	1	1	1	4	1	4
A5	4	1	4	1	1	1	1	4	1	4
A6	4	1	4	1	1	1	1	4	1	4
A7	4	1	4	1	1	1	1	4	1	4
A8	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0,25	1
A9	4	1	4	1	1	1	1	4	1	4
A10	1	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0,25	1

Dari tabel 4.31 di atas, nilai perbandingannya kemudian diubah ke dalam himpunan *fuzzy* (F-AHP) seperti tabel 4.32 berikut ini.
Tabel 4.32 Perbandingan Matriks Berpasangan Alternatif “Sumber penerangan” F-AHP

Sumber Penerangan	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			A10		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
A1	1	1	1	0,4	0,5	0,667	1	1	1	0,4	0,5	0,7	0,4	1	0,667	0	0,5	0,7	0,4	0,5	0,667	1	1	1	0,4	1	0,7	1	1	1
A2	1,5	2	2,5	1	1	1	1,5	2	2,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1,5	2	2,5
A3	1	1	1	0,4	0,5	0,667	1	1	1	0,4	0,5	0,7	0,4	1	0,667	0	0,5	0,7	0,4	0,5	0,667	1	1	1	0,4	1	0,7	1	1	1
A4	1,5	2	2,5	1	1	1	1,5	2	2,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1,5	2	2,5
A5	1,5	2	2,5	1	1	1	1,5	2	2,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1,5	2	2,5
A6	1,5	2	2,5	1	1	1	1,5	2	2,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1,5	2	2,5
A7	1,5	2	2,5	1	1	1	1,5	2	2,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1,5	2	2,5
A8	1	1	1	0,4	0,5	0,667	1	1	1	0,4	0,5	0,7	0,4	1	0,667	0	0,5	0,7	0,4	0,5	0,667	1	1	1	0,4	1	0,7	1	1	1
A9	1,5	2	2,5	1	1	1	1,5	2	2,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1,5	2	2,5
A10	1	1	1	0,4	0,5	0,667	1	1	1	0,4	0,5	0,7	0,4	1	0,667	0	0,5	0,7	0,4	0,5	0,667	1	1	1	0,4	1	0,7	1	1	1

B. Menghitung Nilai Sintesis F-AHP (S_i)

Nilai sintesis F-AHP yang diperoleh dari pengolahan data pada tabel 4.32 di atas, diperoleh nilai sintesis (S_i) pada tabel 4.33 berikut ini.

Tabel 4.33 Penghitungan Nilai Sintesis F-AHP (S_i)

SUMBER PENERANGAN	Σ Baris			S_i		
	L	M	U	L	M	U
A1	6,4	7	8	0,05	0,063	0,082
A2	12	14	16	0,094	0,125	0,164
A3	6,4	7	8	0,05	0,063	0,082
A4	12	14	16	0,094	0,125	0,164
A5	12	14	16	0,094	0,125	0,164
A6	12	14	16	0,094	0,125	0,164
A7	12	14	16	0,094	0,125	0,164
A8	6,4	7	8	0,05	0,063	0,082
A9	12	14	16	0,094	0,125	0,164
A10	6,4	7	8	0,05	0,063	0,082
$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$	97,6	112	128			

a. Menghitung Nilai Vektor F-AHP (V) dan Nilai Ordinat (d')

Nilai Vektor “Sumber Penerangan”

Vektor A1

Nilai Vektor

VsA1 =>	VsA2	Syarat B	=>>	0
VsA1 =>	VsA3	Syarat A	=>>	1
VsA1 =>	VsA4	Syarat B	=>>	0
VsA1 =>	VsA5	Syarat A	=>>	1
VsA1 =>	VsA6	Syarat A	=>>	1
VsA1 =>	VsA7	Syarat A	=>>	1
VsA1 =>	VsA8	Syarat A	=>>	1
VsA1 =>	VsA9	Syarat B	=>>	0
VsA1 =>	VsA10	Syarat A	=>>	1

Nilai ordinat $d'(V_{SA1})$ adalah : 0, 1 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1

Min : 0

Vektor A2

Nilai Vektor

VsA2 =>	VsA1	Syarat A	=>>	1
VsA2 =>	VsA3	Syarat A	=>>	1

VsA2 =>	VsA4	Syarat A	=>>	1
VsA2 =>	VsA5	Syarat A	=>>	1
VsA2 =>	VsA6	Syarat A	=>>	1
VsA2 =>	VsA7	Syarat A	=>>	1
VsA2 =>	VsA8	Syarat A	=>>	1
VsA2 =>	VsA9	Syarat A	=>>	1
VsA2 =>	VsA10	Syarat A	=>>	1

Nilai ordinat $d'(Vs_{A2})$ adalah : 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

Min : 1

Vektor A3				Nilai Vektor
VsA3 =>	VsA1	Syarat A	=>>	1
VsA3 =>	VsA2	Syarat B	=>>	0
VsA3 =>	VsA4	Syarat B	=>>	0
VsA3 =>	VsA5	Syarat B	=>>	0
VsA3 =>	VsA6	Syarat B	=>>	0
VsA3 =>	VsA7	Syarat B	=>>	0
VsA3 =>	VsA8	Syarat A	=>>	1
VsA3 =>	VsA9	Syarat B	=>>	0
VsA3 =>	VsA10	Syarat A	=>>	1

Nilai ordinat $d'(Vs_{A3})$ adalah : 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1

Min : 0

Vektor A4				Nilai Vektor
VsA4 =>	VsA1	Syarat A	=>>	1
VsA4 =>	VsA2	Syarat A	=>>	1
VsA4 =>	VsA3	Syarat A	=>>	1
VsA4 =>	VsA5	Syarat A	=>>	1
VsA4 =>	VsA6	Syarat A	=>>	1
VsA4 =>	VsA7	Syarat A	=>>	1
VsA4 =>	VsA8	Syarat A	=>>	1
VsA4 =>	VsA9	Syarat A	=>>	1
VsA4 =>	VsA10	Syarat A	=>>	1

Nilai ordinat $d'(Vs_{A4})$ adalah : 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

Min: 1

Vektor A5				Nilai Vektor
VsA5 =>	VsA1	Syarat A	=>>	1
VsA5 =>	VsA2	Syarat A	=>>	1
VsA5 =>	VsA3	Syarat A	=>>	1
VsA5 =>	VsA4	Syarat A	=>>	1
VsA5 =>	VsA6	Syarat A	=>>	1
VsA5 =>	VsA7	Syarat A	=>>	1

VsA5 =>	VsA8	Syarat A	=>>	1
VsA5 =>	VsA9	Syarat A	=>>	1
VsA5 =>	VsA10	Syarat A	=>>	1

Nilai ordinat $d'(V_{sA5})$ adalah : 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

Min : 1

Vektor A6				Nilai Vektor
VsA6 =>	VsA1	Syarat A	=>>	1
VsA6 =>	VsA2	Syarat A	=>>	1
VsA6 =>	VsA3	Syarat A		1
VsA6 =>	VsA4	Syarat A	=>>	1
VsA6 =>	VsA5	Syarat A	=>>	1
VsA6 =>	VsA7	Syarat A	=>>	1
VsA6 =>	VsA8	Syarat A	=>>	1
VsA6 =>	VsA9	Syarat A	=>>	1
VsA6 =>	VsA10	Syarat A	=>>	1

Nilai ordinat $d'(V_{sA6})$ adalah : 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

Min : 1

Vektor A7				Nilai Vektor
VsA7 =>	VsA1	Syarat A	=>>	1
VsA7 =>	VsA2	Syarat A	=>>	1
VsA7 =>	VsA3	Syarat A		1
VsA7 =>	VsA4	Syarat A	=>>	1
VsA7 =>	VsA5	Syarat A	=>>	1
VsA7 =>	VsA7	Syarat A	=>>	1
VsA7 =>	VsA8	Syarat A	=>>	1
VsA7 =>	VsA9	Syarat A	=>>	1
VsA7 =>	VsA10	Syarat A	=>>	1

Nilai ordinat $d'(V_{sA7})$ adalah : 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

Min : 1

Vektor A8				Nilai Vektor
VsA8 =>	VsA1	Syarat A	=>>	1
VsA8 =>	VsA2	Syarat B	=>>	0
VsA8 =>	VsA3	Syarat A	=>>	1
VsA8 =>	VsA4	Syarat B	=>>	0
VsA8 =>	VsA5	Syarat B	=>>	0
VsA8 =>	VsA6	Syarat B	=>>	0
VsA8 =>	VsA7	Syarat B	=>>	0
VsA8 =>	VsA9	Syarat B	=>>	0

VsA8 => VsA10 Syarat A ==> 1

Nilai ordinat $d'(Vs_{A8})$ adalah : 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1

Min : 0

Vektor A9				Nilai Vektor
VsA9 =>	VsA1	Syarat A	=>>	1
VsA9 =>	VsA2	Syarat A	=>>	1
VsA9 =>	VsA3	Syarat A	=>>	1
VsA9 =>	VsA4	Syarat A	=>>	1
VsA9 =>	VsA5	Syarat A	=>>	1
VsA9 =>	VsA6	Syarat A	=>>	1
VsA9 =>	VsA7	Syarat A	=>>	1
VsA9 =>	VsA8	Syarat A	=>>	1
VsA9 =>	VsA10	Syarat A	=>>	1

Nilai ordinat $d'(Vs_{A9})$ adalah : 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1

Min : 1

Vektor A10				Nilai Vektor
VsA10 =>	VsA1	Syarat A	=>>	1
VsA10 =>	VsA2	Syarat B	=>>	0
VsA10 =>	VsA3	Syarat A	=>>	1
VsA10 =>	VsA4	Syarat B	=>>	0
VsA10 =>	VsA5	Syarat B	=>>	0
VsA10 =>	VsA6	Syarat B	=>>	0
VsA10 =>	VsA7	Syarat B	=>>	0
VsA10 =>	VsA8	Syarat A	=>>	1
VsA10 =>	VsA9	Syarat B	=>>	0

Nilai ordinat $d'(Vs_{A10})$ adalah : 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1

Min : 0

b. Menghitung Nilai Bobot Vektor F-AHP (W')

$$W' = (0 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0)^T$$

$$W' = 6,00$$

c. Normalisasi Nilai Bobot Vektor F-AHP (W)

$$\begin{aligned}
 W_{(AKep)} &= ((0/6,00) + (1/6,00) + (0/6,00) + (1/6,00) + (1/6,00) + (1/6,00) + (1/6,00) + \\
 & (0/6,00) + (1/6,00) + (0/6,00))^T \\
 &= 0,00000 + 0,16667 + 0,00000 + 0,16667 + 0,16667 + 0,16667 + 0,16667 + \\
 & 0,16667 + 0,00000 + 0,16667 + 0,00000 \\
 W_{(AKep)} &= 1
 \end{aligned}$$

Dari penjabaran perhitungan alternatif terhadap kriteria Kepribadian diperoleh bobot prioritas tiap-tiap alternatif (K3), yaitu bobot A1 = **0,00000**, bobot A2 = **0,16667**, bobot A3 = **0,00000**, bobot A4 = **0,16667**, .bobot A5 = **0,16667**, bobot A6 = **0,16667**, bobot A7 = **0,16667**, bobot A8 = **0,00000**, bobot A9 = **0,16667**, dan bobot A10 = **0,00000**

Penyelesaian kasus alternatif selanjutnya, dapat dilihat pada **lampiran A**.

C. Perankingan Alternatif dan Hasil Keputusan

Perangkingan alternatif merupakan langkah untuk menemukan keputusan akhir. Pada tahap ini, aktifitas yang terjadi adalah mengalikan bobot (W) prioritas alternatif dengan bobot (W) prioritas lokal (bobot kriteria) dan dijumlahkan tiap elemen alternatif dalam level yang dipengaruhi kriteria. Penjumlahan nilai bobot yang diperoleh dirangkingkan dan menghasilkan bobot global dan keputusan berupa nama data kk yang menerima raskin selebihnya . Berikut ini merupakan tabel kesimpulan bobot prioritas dan bobot global alternatif tabel 4.21.

Tabel 4.34 Kesimpulan dan Perengkingan Bobot Prioritas

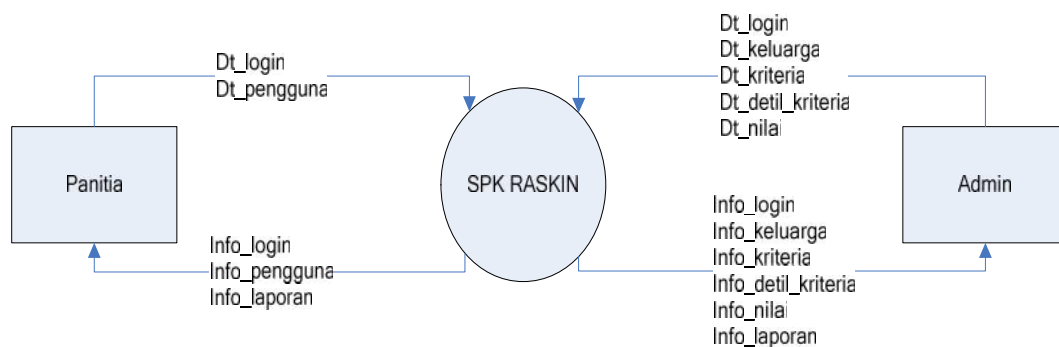
GOAL	Sumber penerangan	Pekerjaan	pendidikan tertinggi kepala keluarga	Komitmen keluarga	JUMLAH BOBOT PRIORITAS ALTERNATIF	RANGKING
BOBOT	0,3152591	0,2700856	0,2257153	0,1889401	1	
Alternatif						
1	0,0000000	0,0194719	0,0000000	0,1020174	0,0245343	10
2	0,1666667	0,0772055	0,1833907	0,1020174	0,1340645	4
3	0,0000000	0,0772055	0,0000000	0,1020174	0,0401273	8
4	0,1666667	0,1724318	0,0830467	0,1158819	0,1397541	2
5	0,1666667	0,1724318	0,1833907	0,0897148	0,1574593	1
6	0,1666667	0,0772055	0,0000000	0,0771577	0,0879734	7
7	0,1666667	0,0772055	0,1833907	0,1158819	0,1366841	3
8	0,0000000	0,1724318	0,1833907	0,1158819	0,1098601	6
9	0,1666667	0,0772055	0,1833907	0,0897148	0,1317401	5
10	0,0000000	0,0772055	0,0000000	0,0897148	0,0378028	9
Jumlah	1,0000000	1,0000000	1,0000000	1,0000000	1,0000000	

4.8. Analisa Subsistem Dialog

Pada tahapan ini akan dibuat Data Flow Diagram (DFD) yang terdiri dari Diagram Konteks (Context Diagram) dan beberapa level dibawahnya.

4.8.1. Analisa Fungsional Sistem

Analisa fungsional sistem terdiri dari diagram konteks dan *Data Flow Diagram* (DFD). DFD adalah alat pembuat model fungsi sistem. DFD terdiri dari beberapa level. *Contexts Diagram* adalah *Data Flow Diagram* level 0 yang menggambarkan garis besar operasional sistem. *Contexts Diagram* digunakan untuk menggambarkan proses kerja sistem secara umum.



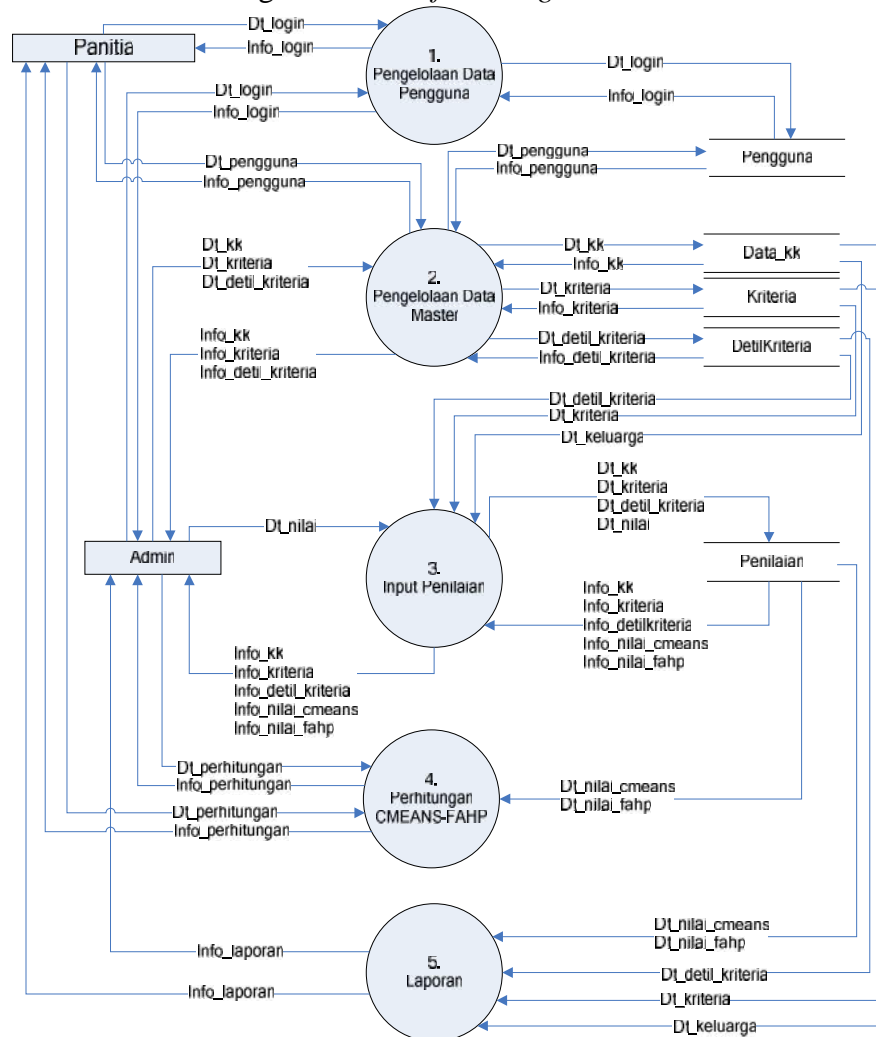
Gambar 4.4 Diagram Konteks

Pada diagram konteks diatas, sistem memiliki entitas Panitiadan Admin. Entitas (terminator) yang dimaksud pada DFD adalah yang memberikan sumber data ke sistem atau menerima info data dari sistem. Entitas mewakili lingkungan luar dari sistem, tetapi mempunyai pengaruh terhadap sistem yang sedang dikembangkan. Sehingga, pengguna sistem dapat mengetahui dengan lingkungan mana saja sistem ini berhubungan.

Panitiamelakukan login ke sistem, dapat mengelola data pengguna dan dapat menerima laporan. Admin melakukan login ke sistem, mengelola data KK, kriteria, subkriteria, nilai, dan membuat laporan rekomendasi keputusan hasil KK penerima Raskinberdasarkan nilai yang telah diinput.

4.8.2. DFD level 1

Berikut ini adalah gambar *Data flow diagram* level 1 dari sistem:



Gambar 4.5 DFD level 1

Gambar DFD Level 1 dari *Context Diagram* terdiri dari 5 (lima) proses.

Untuk keterangan masing-masing proses dapat dilihat pada Tabel 4.35.

Tabel 4.35 Deskripsi DFD level 1

Nama	Deskripsi
Login	Berisi proses login untuk verifikasi pengguna sistem.
Pengelolaan Data Master	Berisi proses pengelolaan data utama yang akan digunakan sistem.
Penilaian	Berisi proses penilaian terhadap masing-masing kriteria.
Perhitungan	Berisi proses perhitungan menggunakan metode CMEANS dan F-AHP.
Laporan	Proses pembuatan laporan hasil keputusan KK

Nama	Deskripsi
	yang diterima raskin.

Tabel 4.36 Aliran data DFD level 1

Nama	Deskripsi
Dt_login	Data yang digunakan pengguna untuk login ke sistem.
Dt_pengguna	Berisi data pengguna yang akan disimpan ke sistem.
Dt_KK	Berisi data KK yang akan disimpan ke sistem.
Dt_kriteria	Berisi data kriteria yang akan disimpan ke sistem.
Dt_detil_kriteria	Berisi data detil kriteria yang akan disimpan ke sistem.
Dt_nilai	Berisi data nilai yang akan diproses.
Dt_cmeans	Berisi data nilai untuk pengelompokan.
Dt_nilai_fahp	Berisi data nilai untuk perangkingan.
Info_login	Berisi informasi status login ke sistem.
Info _pengguna	Berisi informasi data pengguna tersimpan.
Info_KK	Berisi informasi data KK tersimpan.
Info _kriteria	Berisi informasi data kriteria tersimpan.
Info _detil_kriteria	Berisi informasi data detil kriteria tersimpan.
Info_nilai_cmeans	Berisi informasi nilai untuk pengelompokan tersimpan.
Info_nilai_fahp	Berisi informasi nilai untuk perangkingan tersimpan.
Info_kelompok	Berisi informasi hasil pengelompokan.
Info_rangking	Berisi informasi hasil perangkingan.
Info_laporan_seleksi	Berisi informasi laporan hasil seleksi.

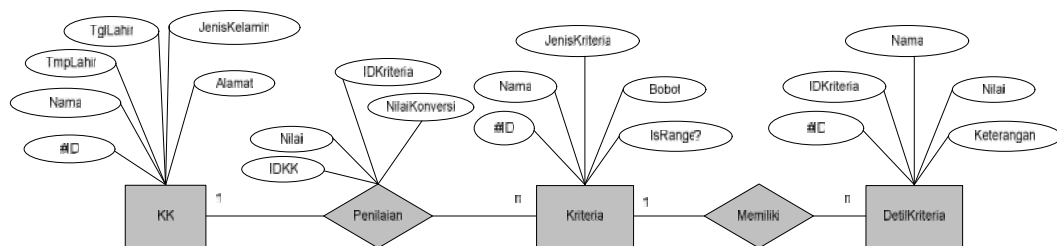
DFD level 2 dan seterusnya dapat dilihat pada lampiran B.

4.8.3. Analisa dan Perancangan Subsistem Basisdata

Subsistem basis data berisi ERD dan kamus data, dimana didalamnya menjelaskan tabel basis data.

4.8.3.1. Entity Relationship Diagram (ERD)

Diagram yang menggambarkan data-data yang terlibat dalam sistem dan terhubung dengan suatu relasi data. Berikut ini merupakan gambar ERD dari sistem.



Gambar 4.6 Entity Relationship Diagram

Tabel 4.37 Deskripsi Entity Relationship Diagram

No	Nama	Deskripsi	Atribut	Primary Key
1.	KK	Berisi data KK.	- ID - Nama - TmpLahir - TglLahir - JenisKelamin - Alamat	- ID (KK)
2.	Kriteria	Berisi data kriteria untuk pengelompokan dan perangkingan.	- ID - Nama - Jenis - Bobot - IsRange	- ID (Kriteria)
3.	DetilKriteria	Berisi data	- ID	- ID

No	Nama	Deskripsi	Atribut	Primary Key
		tingkatan, range atau bobot, dan keterangan kriteria.	<ul style="list-style-type: none"> - ID (Kriteria) - Nama - Nilai - Keterangan 	

4.8.3.2. Kamus Data (Data Dictionary)

Deskripsi tabel yang dirancang pada basisdata adalah sebagai berikut:

1. Tabel Pengguna

Tabel Penggunamenyimpan data pengguna sistem.

Tabel 4.38 Kamus data tabel Pengguna

Nama Field	Type dan Length	Null	Primary Key
ID	Number (Integer)	Not Null	Yes
Username	Text (10)	Not Null	-
Password	Text (10)	Not Null	-
JenisPengguna	Text (20)	Not Null	-
Status	Integer (1)	Not Null	-

2. Tabel KK

Tabel 4.39 Kamus data tabel KK

Nama Field	Type dan Length	Null	Primary Key
ID	Number (Interger)	Not Null	Yes
Nama	Text (25)	Not Null	-
TmpLahir	Text (25)	Not Null	-
TglLahir	Date/Time	Not Null	-
JenisKelamin	Text (9)	Not Null	-
Alamat	Text (30)	Not Null	-

3. Tabel Kriteria

Tabel kriteria menyimpan data kriteria.

Tabel 4.40 Kamus data tabel Kriteria

Nama Field	Type dan Length	Null	Primary Key
ID	Number (Integer)	Not Null	Yes
Nama	Text (35)	Not Null	-
JenisKriteria	Text (35)	Not Null	-
Bobot	Number (Double)	Not Null	-
IsRange	Text (5)	Not Null	-

4. Tabel Detil Kriteria

Tabel SubKriteria menyimpan data tingkatan, range atau bobot, dan keterangan kriteria.

Tabel 4.41 Kamus data tabel SubKriteria

Nama Field	Type dan Length	Null	Primary Key
ID	Number (Integer)	Not Null	Yes
ID_Kriteria	Number (Integer)	Not Null	-
Nama	Text (35)	Not Null	-
Nilai	Number (Integer)	Not Null	-
Keterangan	Text (20)	Not Null	-

5. Tabel Penilaian

Tabel penilaian menyimpan data nilai untuk perhitungan.

Tabel 4.42 Kamus data tabel Penilaian

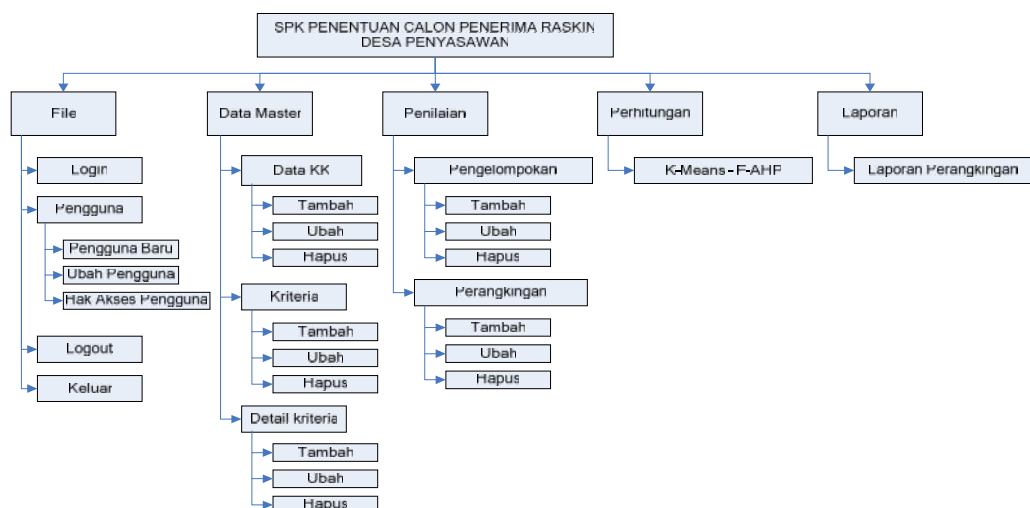
Nama Field	Type dan Length	Null	Primary Key
ID_KK	Number (Integer)	Not Null	-
ID_Kriteria	Number (Integer)	Not Null	-
Nilai	Number (Double)	Not Null	-

4.8.4. Perancangan Subsistem Dialog (User Interface)

Merancang subsistem dialog berupa tampilan menu sistem yang *user friendly* sehingga penggunapaham dalam menggunakan atau memilih menu-menu yangterdapat pada sistem.

4.8.4.1.Struktur Menu

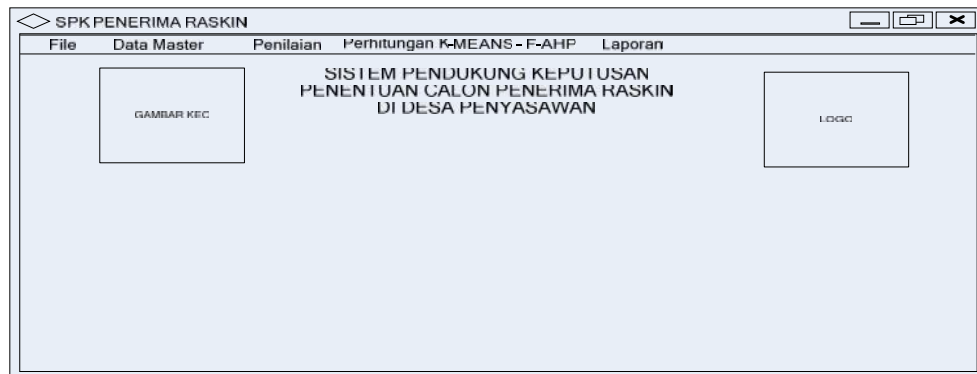
Berikut ini merupakan gambar struktur menu Sistem Pendukung Keputusan Penentuan KK Penerima Raskin. Sistem terdiri dari lima menu. Struktur menu setelah melakukan *login admin* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4.7 Struktur Menu Sistem

4.8.4.2. Tampilan Antar Muka

Perancangan antar muka sistem bertujuan untuk menggambarkan sistem yang akan dibuat. Menu utama dari aplikasi ini berisi menu File, Data Master, Penilaian, Perhitungan (K-MEANS-F-AHP), dan Laporan. Perancangan antar muka selanjutnya akan dibahas pada lampiran C.



Gambar 4.8 Perancangan antar muka

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap dilakukan pengkodean hasil dari analisa dan perancangan kedalam sistem, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat telah menghasilkan tujuan yang diinginkan

Rancangan sistem pendukung keputusan penentuan penerima raskin dengan *Algoritma* K-means dan *fuzzy* AHP menggunakan perangkat lunak *Visual Basic.Net* dan *Database* yang digunakan adalah *Ms.Office Access* 2007.

5.1.1. Batasan Implementasi

Batasan implementasi dari tugas akhir ini adalah :

1. Menggunakan bahasa pemograman *Visual Basic.Net* dan *Database* yang digunakan adalah *Ms.Office Access* 2007.
2. Mengelola nilai data kk dengan menggunakan pengelompokan *Algoritma* K-means dan penghitungan metode *Fuzzy* AHP (F-AHP).

5.1.2 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi adalah lingkungan dimana aplikasi ini dikembangkan. Lingkungan implementasi sistem ada dua yaitu lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| a. <i>Processor</i> | : Intel Core 2 Duo |
| b. <i>Memory</i> | : 1.83 GHz |
| c. <i>Hardisk</i> | : 320 GB |

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Operating System* : *Windows XP Professional*
2. *Memory* : 1024 MB
3. *Bahasa Pemrograman* : *Visual Basic.Net*
4. *Database* : *Ms. Access 2007*

5.1.3 Analisis Hasil

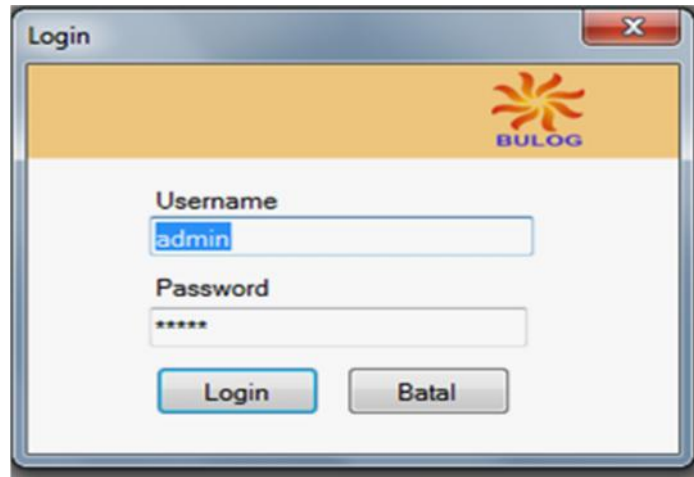
Sistem ini berbasis *desktop* yang dirancang khusus untuk *user* dalam memberikan rekomendasi keputusan penerima raskin berdasarkan kriteria dan subkriteria yang diterapkan di Desa Penyasawan. Pada sistem terdapat menu utama yang dilengkapi dengan Algoritma K-means dan metode F-AHP untuk membantu proses penghitungan dan menghasilkan rekomendasi keputusan Data KK yang berhak mendapatkan Jatah Raskin dari pemerintah.

Implementasi Model Persoalan

Model persoalan pada sistem ini akan menghasilkan rekomendasi nama KK yang diurutkan berdasarkan pengelompokan dan perankingan nilai bobot global KK. Penggunaan sistem sesuai model persoalan yang telah dijelaskan pada BAB IV sebelumnya. Adapun tampilan menu sistem ini sebagai berikut:

5.1.4.1 Tampilan Menu Akun

Menu *login* pada sistem ini berguna untuk validasi data pengguna. Sebelum masuk ke menu utama, pengguna harus menginputkan nama pengguna dan kata sandinya. Setelah mengklik tombol masuk, sistem mengecek *database* dengan data *login* yang diinputkan oleh pengguna, termasuk level hak akses pengguna dalam menggunakan sistem (level administrator atau manager). Jika data yang diinputkan benar, akan masuk ke tampilan menu utama. Tampilan menu *login* dapat dilihat pada gambar 5.1 di bawah ini.



Gambar 5.1 Tampilan menu *login valid*

5.1.4.2 Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama dapat diakses jika menu *login* dinyatakan *valid* dan disesuaikan dengan level akses dari pengguna, yaitu sebagai administrator.

1. Tampilan menu utama yang dapat diakses oleh administrator adalah menu tambah pengguna, data master pengguna, input nilai kk, dan melihat laporan keputusan. Tampilan menu administrator dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut ini.



Gambar 5.2 Tampilan menu utama administrator

2. Tampilan menu utama yang dapat diakses oleh *Admin* terdiri atas menu ubah kata sandi, data master kriteria kepala keluarga, kategori nilai, pengelompokan k-means dan perankingan F-AHP, dan laporan keputusan.



Gambar 5.3 Tampilan menu utama *manager*

5.1.4.3 Tampilan Menu Pengelompokan

Menu pengelompokan k-means merupakan menu untuk menampilkan tiap-tiap proses penghitungan k-means, yaitu pada kriteria, subkriteria, dan alternatif. Tampilan menu ini menggunakan beberapa tab dalam menampilkan tiap-tiap proses penghitungannya dan pada tab terakhir ditampilkan rekomendasi nama kepala keluarga yang telah diclusterkan.

Sebelum masuk ke menu pengelompokan, sistem akan menampilkan menu pilihan penghitungan kepala keluarga yang digunakan untuk menampilkan penghitungan sesuai tahun yang diinginkan. Apabila tahun telah dipilih, maka sistem akan menampilkan menu pengelompokan seperti gambar 5.5 berikut ini.

The screenshot shows a software window titled "Perhitungan K-Means Fuzzy AHP". It contains two tables of data. The first table, "Data Kepala Keluarga", lists household heads with their names, household types (Pengh.), and values (Nilai H.). The second table, "Data Ternormalisasi", shows the normalized values for the same data.

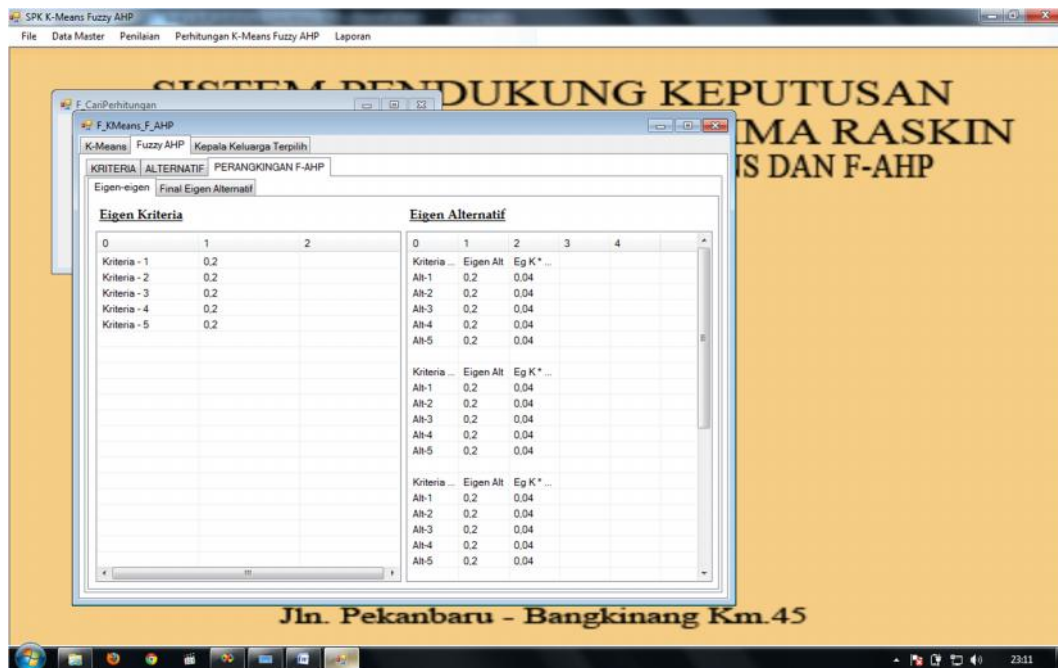
Data Kepala Keluarga				Data Ternormalisasi				
No.	Nama	Pengh.	Nilai H.	No.	Pengh.	Jumlah	Nilai H.	
1	Rhetel	800000	3	5000000	1	0.6	0.75	0.7142
2	Indri An.	600000	4	4000000	2	0.6	1	0.5714
3	M. Ros.	800000	4	4000000	3	0.8	1	0.5714
4	Sarna	1000000	4	6000000	4	1	1	0.8571
5	Mhd. A.	1000000	2	7000000	5	1	0.5	1
6	Selika	1000000	4	5500000	6	1	1	0.7857
	Max	1000000	4	7000000				

Gambar 5.4 Tampilan perhitungan k-means

5.1.4.4 Tampilan Menu Perangkingan F-AHP

Menu perankingan F-AHP merupakan menu untuk menampilkan tiap-tiap proses penghitungan F-AHP, yaitu pada kriteria, subkriteria, dan alternatif. Tampilan menu ini menggunakan beberapa tab dalam menampilkan tiap-tiap proses penghitungannya dan pada tab terakhir ditampilkan cluster nama kepala keluarga berupa daftar ranking nilai beserta nama kk bersangkutan.

Sebelum masuk ke menu perankingan F-AHP, sistem akan menampilkan menu pilihan penghitungan kepala keluarga yang digunakan untuk menampilkan penghitungan sesuai tahun yang diinginkan. Apabila tahun telah dipilih, maka sistem akan menampilkan menu perankingan F-AHP seperti gambar 5.6 berikut ini.



Gambar 5.5 Tampilan menu perankingan F-AHP

Tampilan menu perankingan F-AHP memiliki beberapa tab menu yang menampilkan secara *detail* proses F-AHP pada kriteria, subkriteria, alternatif, dan hasil keputusan berupa perankingan. Pada tab menu perankingan ditampilkan daftar rekomendasi KK yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan *kepala desadalam* menentukan penerima raskin yang layak menerimanya. Pada gambar

5.5 di atas, diperoleh hasil rekomendasi data kepala keluarga tahun 2012. Tampilan dan rincian menu selanjutnya, dapat dilihat pada lampiran D.

5.2 Pengujian Sistem

Pemrograman merupakan kegiatan penulisan kode program yang akan dieksekusi oleh komputer berdasarkan hasil dari analisa dan perancangan sistem. Sebelum program diimplementasikan, maka program tersebut harus bebas dari kesalahan. Pengujian program dilakukan untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi.

5.3 Deskripsi dan Hasil Pengujian

Model atau cara pengujian pada sistem pendukung keputusan penentuan penerima raskin ini ada tiga cara, yaitu :

- a) Menggunakan Tabel Pengujian K-MEANS-FAHP
- b) Menggunakan *Black Box*
- c) Menggunakan *User Acceptance Test*

5.3.1 Pengujian Sistem dengan K-Means-FAHP

Pengujian sistem menggunakan Tabel Pengujian bertujuan untuk melihat tingkat akurasi hasil perhitungan menggunakan metode pengelompokan dan perangkungan.

5.3.1.1 Pengujian K-Means

Pengujian proses pengelompokan dengan nilai variabel sesuai analisa dilakukan sebanyak 10 kali percobaan terhadap 26 Data kepala keluarga untuk melihat konsistensi data. Dengan melakukan 10 kali percobaan akan diketahui apakah kepala keluarga tetap tergolong kedalam satu kelompok tertentu atau tidak.

Tabel 5.1 berisi data kepala keluarga yang akan diuji. Jumlah kelompok yang akan dibentuk sebanyak 3 kelompok. Jumlah keluarga yang akan diterima sebanyak 15 kepala keluarga.

Tabel 5.1 Data KK untuk Pengelompokan

No	Alternatif	Kriteri 1: Penghasilan kepala keluarga/bln	Kriteri 2: Jumlah tanggungan keluarga	Kriteri 3: Nilai harta benda
1	M. Afdhal	2.500.000	5	13.000.000
2	Yusuf	1.500.000	4	12.000.000
3	Joko	1.500.000	5	10.000.000
4	Sutikno	600.000	3	9.000.000
5	Yudistira	500000	5	5.500.000
6	Salwani	700.000	4	9.000.000
7	Anggi	1.000.000	3	10.000.000
8	M. Rizki Ramadhan	600000	5	6.500.000
9	Karyo	1.500.000	2	14.500.000
10	Roman	600000	3	5.000.000
11	Hendra Alif Putra	900000	2	8.500.000
12	Ridwan Riziq	900000	3	12.000.000
13	Fatimah	1.500.000	4	12.500.000
14	Nurkholis	800.000	3	10.000.000
15	M. Ilham	2000000	6	15.000.000
16	Sadam	1000000	6	5.000.000
17	M. Nasir	600000	4	4.500.000
18	Rhefaldiansyah Putra	600000	3	5.000.000
19	Chandra Praditama	1000000	3	10.000.000
20	Insan Budiman	1800000	6	9.000.000
21	Nur Afni Teriski	700000	4	7.000.000
22	Indri Annisa	600000	4	4.000.000
23	M. Ari	1000000	2	6.500.000
24	Adi Saputra	1000000	3	8.500.000
25	Akmal Saputra	800000	4	4.000.000
26	Muzaiyanur	1000000	4	7.000.000

5.3.1.1.1 Percobaan 1

Tabel 5.2 berisi informasi dari percobaan 1 yaitu nilai centroid awal secara random, tabel pusat kluster pada cluster-3 dimana proses perhitungan berhenti dan sama dengan cluster 2.

Tabel 5.2 Percobaan 1

Data Kepala Keluarga					Data Ternormalisasi			
No.	Nama	Pengh...	Jumlah...	Nilai H...	No.	Pengh...	Jumlah...	Nilai H...
1	M. Aldh...	2500000	5	13000...	1	1	0,8333...	0,8666...
2	Yusuf	1500000	4	12000...	2	0,6	0,6666...	0,8
3	Joko	1500000	5	10000...	3	0,6	0,8333...	0,6666...
4	Sutikno	1300000	3	9000000	4	0,52	0,5	0,6
5	Salwani	1500000	4	9000000	5	0,6	0,6666...	0,6
6	Anggi	1500000	3	10000...	6	0,6	0,5	0,6666...
7	M. Rizk...	600000	5	6500000	7	0,24	0,8333...	0,4333...
8	Karyo	1500000	2	14500...	8	0,6	0,3333...	0,9666...
9	Roman	600000	3	5000000	9	0,24	0,5	0,3333...
10	Hendra...	900000	2	8500000	10	0,36	0,3333...	0,5666...
11	Ridwa...	900000	3	12000...	11	0,36	0,5	0,8
12	Fatimah	1500000	4	12500...	12	0,6	0,6666...	0,8333...
13	Nurkho...	1500000	3	10000...	13	0,6	0,5	0,6666...
14	M. Ilham	2000000	6	15000...	14	0,8	1	1
15	Sadam	1000000	6	5000000	15	0,4	1	0,3333...
16	M.Nasir	600000	4	4500000	16	0,24	0,6666...	0,3
17	Refaldi...	600000	3	5000000	17	0,24	0,5	0,3333...
18	Chandr...	2000000	3	10000...	18	0,8	0,5	0,6666...
19	Insan B...	1800000	6	9000000	19	0,72	1	0,6
20	Nur Afr...	1200000	4	7000000	20	0,48	0,6666...	0,4666...
21	Indri An...	600000	4	4000000	21	0,24	0,6666...	0,2666...
22	M. Ari	1000000	2	6500000	22	0,4	0,3333...	0,4333...
23	Adi Sa...	1000000	3	8500000	23	0,4	0,5	0,5666...
24	Akmal ...	800000	4	4000000	24	0,32	0,6666...	0,2666...
25	Muzaiy...	1000000	4	7000000	25	0,4	0,6666...	0,4666...
	Max	2500000	6	15000...				

Dari percobaan 1 diperoleh pusat kluster dengan urutan tingkat kelayakan adalah kluster 1, kluster 4, dan kluster 3. Pada kluster 3 akan dilakukan proses perangkingan untuk memenuhi kekurangan jumlah kepala keluarga pada kluster 3.

Dari pengujian K-Means yang dilakukan sebanyak 10 kali percobaan menghasilkan data anggota kelompok yang sama meskipun pada setiap percobaan menghasilkan posisi kluster yang berbeda-beda. Pengujian tahap selanjutnya dapat dilihat pada lampiran D.

5.3.2 Pengujian Sistem Menggunakan *Black Box*

5.3.2.1 Modul Pengujian Login

Prekondisi:

1. Dapat dibuka dari layar menu utama.
2. Pengguna harus mengisi *Username* dan *Password*.

Tabel 5.3 Modul Pengujian Login

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian <i>login</i>	Tampilan layar menu utama aplikasi	1.Masukan <i>username</i> dan <i>password</i> 2.Klik tombol <i>Login</i> untuk masuk ke menu utama 3.Tampil menu utama	Data <i>username</i> dan <i>password</i> benar	Proses login berhasil dan tidak ada instruksi <i>error</i>	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Proses login berhasil dan tidak ada <i>error</i>	Di terima

			Data <i>username</i> dan <i>password</i> salah	Muncul pesan “ <i>username</i> dan <i>password</i> salah, masukkan data yang benar”		Muncul pesan “ <i>username</i> dan <i>password</i> salah, masukkan data yang benar”	Di terima
--	--	--	---	---	--	---	-----------

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
			Data <i>username</i> dan <i>password</i> kosong	Muncul pesan “ <i>username</i> dan <i>password</i> tidak bolehkosong”		Muncul pesan “ <i>username</i> dan <i>password</i> tidak bolehkosong”	Di terima
			Data <i>username</i> atau <i>password</i> kosong	Muncul pesan “ <i>username</i> atau <i>password</i> tidak bolehkosong”		Muncul pesan “ <i>username</i> atau <i>password</i> tidak bolehkosong”	Di terima

5.3.2.2 Modul Pengujian Tampil Data Proses Perhitungan K-Means-FAHP

Prekondisi:

1. Dapat dibuka dari layar menu utama aplikasi
2. Didalam table proses K_MEANS-FAHP telah diisi data nilai kriteria pengelompokan dan perangkingan.

Tabel 5.4 Modul Pengujian Proses K_MEANS-FAHP

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian tampil data proses perhitungan K-Means-FAHP	Tampilan layar menu utama.	Klik menu Perhitungan	Pilih Tahun Ajaran, Bobot Pangkat, Jumlah Kluster, Maksimum Iterasi, dan Minimum Error dengan Pangkat.	Muncul tab K-Means dan tab FAHP.	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan.	Muncul tab K-Means dan tab FAHP.	Di terima.

5.3.3 Pengujian Sistem Menggunakan *User Acceptance Test*

Cara pengujian dengan menggunakan *user acceptance test* adalah dengan membuat angket yang didalamnya berisi pertanyaan seputar tugas akhir ini, misalnya pertanyaan mengenai pendapat pengguna sistem tentang sistem yang dibuat dengan menggunakan metode K_MEANS-FAHP.

Angket dibuat disertai nama responden, umur, jabatan, tanggal dan tanda tangan responden yang mengisi angket tersebut. Banyaknya pertanyaan yang ada di angket adalah sebelas pertanyaan.

5.3.3.1 Hasil Pengujian Sistem Menggunakan *User Acceptance Test*

Hasil dari pengujian sistem menggunakan *user acceptance test* dengan cara pengisian angket menjelaskan apakah sistem yang dibangun layak atau tidak dalam penentuan penerima raskin di desa penyasawan.

Berikut adalah jawaban angket atau kuisisioner yang telah disebarkan kepada Kepala Desa dan aparat desa yang berhubungan dengan sistem yang dibuat :Tabel 5.5 Jawaban Hasil pengujian dengan Kuisisioner Dari Segi Manajemen

No.	PERTANYAAN	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU-RAGU
1.	Apakah sebelumnya Bapak/Ibu/Saudara/i pernah menggunakan sistem tertentu yang mengarah kepada pemilihan Penerima Raskin?		6	
2.	Apakah sebelumnya Bapak/Ibu/Saudara/i pernah melihat sistem yang sama yaitu Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Raskin menggunakan metode K_MEANS dan FAHP?		6	
3.	Dari hasil yang telah diberikan, apakah menurut Bapak/Ibu/Saudara/i penggunaan metode K_MEANS-FAHP sudah cocok diterapkan dalam sistem ini?	4		2
4.	Dari keterangan hasil laporan, menurut Bapak/Ibu/Saudara/i, apakah puas terhadap hasil yang dikeluarkan atau direkomendasikan oleh sistem tersebut?	6		

No.	PERTANYAAN	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU-RAGU
5.	Apakah setelah ada aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Raskin ini, Bapak/Ibu/Saudara/i merasa terbantu dalam menentukan Penerima Raskin?	6		

Tabel 5.6 Jawaban Hasil pengujian dengan Kuisioner Dari Segi Implementasi

No.	PERTANYAAN	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU-RAGU
1.	Setelah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui dan menggunakan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Raskin, menurut Bapak/Ibu/Saudara/i sudah baguskah dari segi tampilan atau <i>interface</i> ?	6		
2.	Menurut Bapak/Ibu/Saudara/i bagaimana penggunaan navigasi atau menu-menu yang tersedia dari aplikasi ini, apakah ada kesulitan dalam penggunaannya?		6	
3.	Dari segi warna pada tampilannya, apakah warna yang ditampilkan dalam aplikasi ini sudah cocok dan serasi?	6		
4.	Dari segi isi, apakah ada informasi yang diberikan oleh Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Raskin?	6		

Tabel 5.7 Jawaban Hasil pengujian dengan KuisionerDari Segi Algoritma

No.	PERTANYAAN	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU-RAGU
1.	Pada saat sistem ini dijalankan, apakah ada kesalahan atau <i>error</i> pada salah satu menu yang disediakan?	2	4	
2.	Dari segi perhitungan yang Bapak/Ibu/Saudara/i ketahui, apakah hasil perhitungan dari aplikasi tersebut sesuai dengan perhitungan manual?	4		2

Dari hasil angket yang telah disebarkan kepada pengguna, menghasilkan kesimpulan yaitu:

1. Segi Manajemen

Dari hasil jawaban yang diberikan oleh responden, sebagian besar responden mendukung sistem ini digunakan di Desa Penyasawan/kecamatan di masa yang akan datang. Hal ini karena sistem ini dapat membantu pihak Desa dan Kecamatan dalam melakukan perhitungan penilaian dalam penentuan penerima raskin.

2. Segi Implementasi

Sistem ini dapat dikatakan layak karena dari segi pewarnaan dan penggunaan navigasi tidak sulit bagi pengguna serta memberikan tampilan yang menarik bagi penggunanya.

3. Segi Algoritma

Dengan menggunakan penggabungan metode K-Means dan FAHP, sistem ini dapat memberikan hasil yang memuaskan serta perhitungan yang objektif terhadap setiap penilaian yang diberikan. Dengan demikian sistem ini layak digunakan dalam penentuan penerima Raskin menggunakan metode K-Means dan FAHP.

5.4 Kesimpulan Pengujian

Dari hasil pengujian menggunakan Tabel Pengujian, *Black Box* dan *User Acceptance Test* didapat kesimpulan bahwa:

1. Pengujian terhadap metode K-Means.
 - Dengan menggunakan nilai kriteria awal pengujian dilakukan masing-masing sebanyak sepuluh kali menghasilkan *output* anggota kelompok yang tetap. Ini menandakan proses K-Means berjalan dengan baik.
 - Dengan mengubah nilai kriteria, pengujian dilakukan masing-masing sebanyak sepuluh kali menghasilkan *output* anggota kelompok yang tetap. Ini menandakan proses K-Means berjalan dengan baik.
2. Berdasarkan hasil pengujian diatas bahwa penentuan penerima raskin menggunakan metode K-Means dan FAHP memiliki hasil perhitungan yang akurat dan konsisten.
3. Pengujian aplikasi dinamis seperti penambahan atau pengurangan kriteria, penentuan jumlah kluster, penentuan bobot/pangkat, penentuan jumlah maksimum iterasi, penentuan nilai minimum *error*, dan penentuan jumlah kk yang akan diterima dapat berjalan dengan baik dan tidak terdapat kesalahan.
4. Berdasarkan pengujian menggunakan *Black Box*, keluaran yang dihasilkan oleh sistem telah sesuai dengan yang diharapkan.
5. Berdasarkan pengujian menggunakan *User Acceptance Test* dari segi manajemen dan implementasi, bahwa sistem ini mudah dimengerti dan dapat diterima baik oleh pengguna.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah melalui tahap pengujian pada sistem pendukung keputusan penerima Raskin, di dapatkan kesimpulan bahwa :

1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan penerima Raskin menggunakan metode pengelompokan K-Means dan perankingan F-AHP telah berhasil dibangun untuk menghasilkan keputusan yang lebih objektif berupa daftar perankingan penerima Raskin.
2. Bobot keputusan penerima raskin menggunakan metode K-Means dan F-AHP mendekati bobot keputusan penghitungan manual yang diterapkan di Desa penyasawan dan kecamatan.
3. Adanya nilai intensitas kepentingan pada masing-masing kriteria dari Desa penyasawan, *panitia pemilihan* tidak lagi harus menginputkan nilai perbandingan matriks berpasangan karena sistem akan beroperasi secara otomatis sehingga kekonsistensian nilai perbandingan ($CR < 0.1$) terjamin.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan selanjutnya yaitu:

1. Dapat menambah jumlah kriteria atau alternatifnya karna bersifat dinamis dalam arti kata data pengelompokan tiga kriteria dan perankingan alternatifnya tidak harus empat dan jumlah kriterianya tidak harus Tujuh tetapi dapat berubah sesuai kebutuhan.
2. Dapat dikembangkan dengan teori K-Means dan F-AHP dari para ahli lainnya dengan studi kasus yang sama ataupun berbeda. Sehingga dapat dilihat perbandingan keputusan yang dihasilkan dari beberapa teori.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Yudi, “ K-means Penerapan, Permasalahan, dan Metode terkait”
- Agusta, Yudi, K-means, *Weblog For Data Mining and Clustering*, (online)
Andi Yogyakarta, 2001.
- Aprianti, Iis, *SPK untuk Menentukan Kelayakan dalam Pemilihan karyawan terbaik dengan Metode Fuzzy AHP*, ”Tugas Akhir”, Teknik Informatika, UIN Suska, 2010.
- Chang, D. Y., ” Application of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP”
European Journal of Operational Research 95, hal. 649-655, 1996.
- Daihani, Dadan Umar, *Komputerisasi Pengambilan Keputusan Berbasis Komputer*,
halaman 98-124, Jakarta : PT Elex Media Komputindo, 2001.
- Jogiyanto, HM, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, halaman 36-40, Yogyakarta:
Jurnal Sistem dan Informasi, vol., 2007
- Pan, N. F, “Fuzzy Ahp Approach For Selecting The Suitable Bridge Construction
Method”, *Automation in Construction* 17, hal. 958–965, 2008.
- Raharjo, Jani dan I Nyoman Sutapa, “Aplikasi Fuzzy Analitical Hierarky Process
dalam seleksi Karyawan,”*Jurnal Teknik Industri*. Vol 4, no.2 hal. 82-92, 2002.
- Subakti, Irfan, *Sistem Pendukung Keputusan*, Institut Teknologi Surabaya, 2002.
- Torfi, F, Reza Zanjirani, dan Shabnam. R, “Fuzzy AHP to determine the relative
weights of evaluation criteria and Fuzzy TOPSIS to rank the alternatives,
“*Applied Soft Computing* 10”, hal. 520–528, 2010.
- Vahidnia, Muhhamad, Ali A. Alesheikh dan Abass Alimuhammadi. ” Hospital Site
Selection Using Fuzzy Ahp and Its Derivatives” *Journal of enviromental
management* 90, hal.3048-3056,2009.

